

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

7

1976





— Корабль к бою и походу приготовить!

Слова этой команды привычны с первых дней службы. У каждого из военных моряков они вызывают чувство повышенной ответственности. Ведь впереди — плавание. И неважно, каким оно будет — океанским или в прибрежных водах, продолжительным или коротким — это всегда серьезное испытание и для людей и вверенной им материальной части. Вот почему и на этот раз радисты и радиометристы особенно тщательно готовили технику.

Надев наушники, старший матрос А. Марченко и старшина 2-й статьи С. Зорин стали на радиовахту. Оба они — первоклассные специалисты. За плечами — тысячи миль дальних походов, опыта им не занимать.

Корабль выходит из гавани, набирает ход. Вскоре палуба стала крениться то в одну, то в другую сторону. Начинался шторм. Задраены иллюминаторы, радиотелеграфисты принимают радиограммы, ведут напряженный обмен с берегом.

В работу включаются радиометристы, специалисты первого класса старшины 2-й статьи Р. Пьянюк и А. Кашнер. Отделения, которые они возглавляют, добились высокого звания отличных. Отвечая на решения XXV съезда КПСС, моряки обязались встретить День Военно-Морского Флота новыми, более высокими результатами в боевой и политической подготовке. Свое слово они сдержали — сейчас радиометристы перекрывают установленные нормативы в два раза.

Напряженная обстановка царит в эти часы на узле связи. Здесь вахту несут первоклассные специалисты матрос С. Носков и старшина 2-й статьи В. Никитин. За работой моряков внимательно наблюдает мастер военного дела мичман В. Васильев, воспитанник спортивно-технического клуба ДОСААФ в Бокситогорске. Он не жалеет ни сил, ни времени для обучения подчиненных. Выступая на первенстве части по радиоспорту, команда, возглавляемая мичманом Васильевым, уверенно одержала победу. В личном зачете чемпионами стали матрос С. Носков и старшина 2-й статьи В. Никитин.

25 июля — День Военно-Морского Флота СССР

НА РАДИОВАХТЕ—ВОЕННЫЕ МОРЯКИ





Лейтенант В. **РУСИНОВ**,
мичман В. **КОНЬКОВ**

На снимках: внимательно следят за показаниями приборов радиометристы старшины 2-й статьи Р. Пьянюк (слева) и А. Кашнер; практическое занятие с радиотелеграфистами проводит мичман В. Васильев; воспитанник Пензенской радиотехнической школы ДОСААФ старшина 2-й статьи В. Никитин.

Фото авторов и Н. **АРЯЕВА**

ТВОРЧЕСТВО РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ — НА СЛУЖБУ ПЯТИЛЕТКЕ!

РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

Особая атмосфера царит сейчас в нашей стране. Десятая пятилетка — пятилетка эффективности и качества — с каждым днем набирает все более высокий трудовой темп. Целеустремленность и деловитость, четкость и инициатива сегодня стали основными критериями, которые характеризуют труд миллионов и миллионов советских людей, ритм всей нашей жизни. Главный лозунг Всесоюзного социалистического соревнования десятой пятилетки — повышать эффективность производства и качество работы во имя дальнейшего роста экономики и народного благосостояния — стал боевой программой действия для широких кругов трудящихся, его идея все шире овладевает массами.

Активными участниками социалистического соревнования, подлинными борцами за научно-технический прогресс являются тысячи и тысячи радиолюбителей ДОСААФ. Они отвечают на решения XXV съезда КПСС, призыв VI пленума ЦК ДОСААФ СССР ударным трудом на производстве, конкретным творческим вкладом в совершенствование технологических процессов — создают приборы, устройства, аппараты, которые находят применение всюду, где идет смелый поиск путей повышения эффективности производства, улучшения качества выпускаемой продукции.

Радиолюбительское движение в последние годы выдвинуло из своих рядов целую плеяду талантливых конструкторов. Наше оборонное Общество вправе гордиться своими воспитанниками, работы которых получили высокую оценку ученых и специалистов. Это — неоднократные призеры всесоюзных выставок мастера-конструкторы ДОСААФ москвич В. Юматов, ростовчанин Е. Фигурнов, львовчанин Г. Елисеенко. Успешно работают над разработкой приборов для народного хозяйства мастера-конструкторы В. Вознюк из Новосибирска, А. Белкин из Донецка, В. Истомин из Риги и другие.

Казалось бы, какое значение в наше время имеют работы отдельных, пусть талантливых, энтузиастов и небольших радиолюбительских коллективов! Ведь страна располагает мощным научно-техническим потенциалом, нет буквально ни одной отрасли народного хозяйства, которая бы не обслуживалась разветвленной сетью научно-исследовательских институтов, проектных организаций, конструкторских бюро. И все же роль технического творчества трудящихся, в том числе энтузиастов радиотехники, народных умельцев, трудно переоценить.

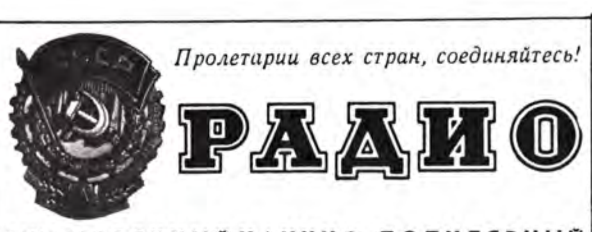
«Успех научно-технической революции, ее благотворное воздействие на экономику, на все стороны жизни общества, — говорил на XXV съезде КПСС Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, — не могут быть обеспечены усилиями только научных работников. Все большую роль приобретает вовлечение в этот исторического значения процесс всех участников общественного производства, всех звеньев хозяйственного механизма».

Этим выводом определяется роль, значение и место радиолюбительского движения в общественном производстве, как части движения рационализаторов и изобретателей. Его сила в массовости, коммунистическом отношении к труду, в теснейшей связи с производством.

Вот один из многочисленных примеров конкретного участия радиолюбителей-конструкторов в решении проблем повышения эффективности производства и качества продукции. В нашей стране получила широкую известность львовская комплексная система управления качеством продукции, одобренная ЦК КПСС. Она родилась на предприятиях Львовской области, связанных с такими передовыми отраслями промышленности, каким является производство изделий радиотехники и электроники. Здесь трудится особенно много радиолюбителей. Они с большим энтузиазмом ставят свое творчество на службу общей цели. На львовском заводе кинескопов, например внедрен в производство прибор для измерения вакуума в электровакуумных приборах. Он создан Р. Члеянцем — участником 27-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Этот прибор имеет высокую чувствительность — измеряет давление в колбах до миллионных долей миллиметра ртутного столба. Его внедрение позволило поднять качество выпускаемых изделий.

Такие примеры, когда радиолюбительский опыт, помноженный на глубокие знания производства, приводит к созданию весьма нужных устройств, имеются на каждом заводе. Особенно ценно то, что подобная инициатива рождается на рабочем месте, в цехе, на своем предприятии.

Сейчас в радиолюбительском конструировании с каждым годом все сильнее проявляет себя коллективный метод творчества. На многих предприятиях весьма продуктивно функционируют группы общественных конструкторов, которые работают по тематике, объявленной на предприятии, создают так называемые инициативные разработки. Такой коллектив ведет творческий поиск на кольчугинском заводе по обработке цветных металлов имени Орджоникидзе. На 27-й Всесоюзной выставке группа в составе В. В. Клюквина, С. К. Левашова, В. С. Питерского, В. В. Орлова и В. П. Лукашова за создание электронных приборов, которые позволили значительно повысить эффективность технологического процесса на установке непрерывного литья, была удостоена главного приза.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

7 ● ИЮЛЬ ● 1976

Настойчиво ищет пути повышения эффективности оборудования своей электростанции коллектив радиолюбителей-конструкторов Углегорской ГРЭС. Здесь заслуженным уважением пользуются радиолюбители В. А. Лащенко, В. Н. Купиков, Н. В. Митрофанов, В. В. Гуцул, В. М. Голодник — авторы многих электронных устройств, позволивших поднять надежность и качество работы приборов теплового контроля, автоматики, которая управляет системой подачи топлива в котел энергоблока и т. д.

Талантливые коллективы, ежегодно дающие хорошую отдачу, работают на предприятиях Москвы, Ленинграда, Донецкой, Новосибирской, Владимирской областей.

Дело требует, чтобы таких творческих групп, общественных конструкторских бюро создавалось все больше и больше. Комитеты ДОСААФ, радиотехнические школы, федерации радиоспорта должны всемерно поддерживать организаторов общественных КБ, оказывать радиолюбителям постоянную помощь, всемерно популяризовать их работу, содействовать в налаживании контактов с администрацией предприятий, ведущими специалистами.

Активность радиолюбителей, их энтузиазм необходимо умело направлять на участие в патриотических починах и начинаниях, которые знаменуют собой новый размах социалистического соревнования и которые получили высокую оценку на XXV съезде нашей партии. Речь идет о таких массовых патриотических движениях, как «Пятилетке качества — рабочую гарантию», «От высокого качества работы каждого — к высокой эффективности труда коллектива» и других. Радиолюбители шире, с большей отдачей могут участвовать и в работе по внедрению комплексной системы управления качеством продукции.

Для того чтобы мобилизовать усилия энтузиастов радиотехники на новые, более значительные дела, вовлечь в этот творческий процесс новые отряды радиолюбителей-конструкторов, перед ними необходимо ставить четкие, конкретные и реальные задачи.

Сейчас Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля приступил к составлению рекомендательного списка тем, которые направят творческий поиск радиолюбителей в десятой пятилетке, определят технические задания на разработку электронных приборов и устройств, нужных народному хозяйству и организациям ДОСААФ. Значение такого тематического перечня трудно переоценить. Он должен сосредоточить внимание радиолюбителей на основных технических проблемах, определить генеральную линию деятельности многотысячной «народной лаборатории».

Свои предложения для включения в перечень тем прислали ряд ведомств, научно-исследовательских организаций, предприятий. В этом, в частности, отразился растущий авторитет радиолюбительства, вера в его творческие возможности. Хочется надеяться, что ЦРК СССР и его актив создадут глубоко продуманный и тщательно разработанный документ. Однако для того, чтобы он по-настоящему сыграл организующую роль, его необходимо издать массовым тиражом, довести рекомендованные темы до конструкторов, объединенных при спортивных клубах радиотехнических школ ДОСААФ, СТК, крупных первичных организациях.

Есть темы, которые в десятой пятилетке по своему значению несомненно займут основное место в радиолюбительском творчестве. И нет более важной из них, чем создание приборов, устройств «малой автоматизации», различных датчиков объективного контроля качества продукции и другой подобной аппаратуры. Очевидно, было бы очень полезным в целях привлечения внимания радиолюбителей к этой тематике, конкретизации заданий провести конкурсы на разработку электронной аппаратуры. Их организаторами могут выступать комитеты ДОСААФ, федерации радиоспорта совместно с заинтересованными предприятиями, местными правлениями общества изобретателей и рационализаций, а также общества имени А. С. Попова.

Необходимо найти новые организационные формы, которые побудили бы радиолюбителей-конструкторов больше внимания уделять внедрению радиоэлектронных методов в сельскохозяйственное производство. Здесь — «неподнятая целина» в радиолюбительском творчестве. Сельскому хозяйству нужны приборы агрономического контроля — для определения влажности почв, зерна, сена, хлопка, приборы для определения химического состава почв и другие. В электронной технике остро нуждается животноводство. На современных фермах должны появиться приборы зоотехнического контроля — электронные термометры, электронные весы, счетчики индивидуального надоя молока, определения его жирности и т. д. Эти и многие другие электронные устройства могут значительно поднять эффективность и качество труда тружеников сельского хозяйства. Поэтому включить их в свои творческие планы — почетный долг радиолюбителей.

Руководствуясь решениями XXV съезда КПСС, организации ДОСААФ взяли курс на дальнейшее совершенствование оборонно-массовой и военно-патриотической работы, повышение ее качества и эффективности. В постановлении VI пленума ЦК ДОСААФ СССР подчеркивается, что интересы укрепления обороноспособности и повышения боеготовности Советских Вооруженных Сил настоятельно требуют дальнейшего улучшения подготовки молодежи к службе в армии и на флоте. Постановление обязывает комитеты ДОСААФ, руководителей учебных организаций и спортивно-технических клубов принять необходимые меры по расширению подготовки кадров массовых технических профессий, имеющих оборонное значение, и обеспечить повышение ее качества.

Поставленные задачи могут быть решены лишь на основе широкого и повсеместного внедрения современных методов обучения и воспитания курсантов. А это немыслимо без разнообразных технических средств — тренажеров, обучающих машин, экзаменаторов, действующих макетов и другой техники. Здесь широчайшее поле для творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ! Их патриотический долг — принять самое активное участие в создании электронных приборов, устройств, аппаратов, которые будут способствовать повышению качества подготовки радистов, водителей автомобилей, мотористов, электриков и других специалистов, обучение которых ведут организации патриотического оборонного Общества.

VI пленум ЦК ДОСААФ СССР рекомендовал комитетам Общества систематически проводить районные, городские, областные, краевые, республиканские, зональные и всесоюзные выставки технического творчества досаафовцев. Недавно принято решение о проведении 28-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Этот всесоюзный смотр работ, созданных в «народной лаборатории», состоится в будущем году и посвящается полувековому юбилею ДОСААФ. Он завершит серию выставок на местах.

Выставки радиолюбительского творчества всегда способствовали подъему движения энтузиастов радиотехники. В предверии полувекового юбилея оборонного Общества эти мероприятия нужно подготовить и провести так, чтобы они обеспечили дальнейшее развитие радиолюбительского движения, преумножили его вклад в общенародную борьбу за научно-технический прогресс, за повышение эффективности и качества общественного производства, всей нашей работы, как этого требуют решения XXV съезда КПСС.

СОРЕВНУЮТСЯ ДОСААФОВЦЫ

Коллективы досаафовцев, готовясь к 50-летию патриотического оборонного Общества, главное внимание сосредоточивают на решении задач, выдвинутых XXV съездом КПСС, на дальнейшем совершенствовании оборонно-массовой и военно-патриотической работы. По призыву VI пленума ЦК ДОСААФ СССР они все шире развертывают социалистическое соревнование за повышение качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, за развитие военно-технических видов спорта.

Неутомимый организатор

Стаж работы в Пермской радиотехнической школе у Виктора Николаевича Пермякова пока невелик. Пришел он сюда в январе 1975 года, демобилизовавшись из рядов Советской Армии. Но с радиоспортом В. Пермяков дружит уже давно. Еще в армии попробовал он свои силы как спортсмен (по приему и передаче радиограмм) и как тренер. Команда радиоспортсменов, которую он тренировал, не раз показывала хорошие результаты, а в 1971 году стала чемпионом округа.

В радиотехнической школе новый старший инструктор-методист сразу же пришелся ко двору. Коммунисты избрали его секретарем партоганизации, а радиоспортсмены — председателем совета спортивного клуба. Основное внимание В. Пермяков сосредоточил на организации социалистического соревнования среди курсантов и преподавателей, радиоспортсменов.

Что называется «с ходу» включился он и в спортивную работу. Под руководством В. Пермякова успешно выступили в зональных соревнованиях 1975 года команды радиоспортсменов. Многоборцы были третьими, «лисоловы» — четвертыми, скоростники — пятыми. Пятое место досталось радиоспортсменам-скоростникам Перми и в традиционной матчевой встрече городов Урала и Поволжья на приз Совета Министров Башкирской АССР (матч проходил в январе 1976 года в Свердловске). На третью ступень пьедестала почета здесь поднялся Сергей Семенов, а Вера Шаньгина была лучшей в группе юношей и девушек.

Однако достигнутые успехи Виктор Николаевич считает лишь началом. Всю свою энергию он вкладывает в дальнейшее развитие радиоспорта в области. В радиошколе сейчас созданы четыре группы, в которых будущие спортсмены (в основном, школьники) изучают телеграфную азбуку, регулярно тренируются «охотники» и многоборцы. Все это было организовано в соответствии с принятыми социалистическими обязательствами и при самом непосредственном участии В. Пермякова. И вообще радиолюбители области уже привыкли к тому, что в центре любого дела, будь то проведение тренировок, соревнований или организация радиолюбительской конференции, неизменно оказывается Виктор Николаевич Пермяков — человек, преданный радиоспорту, энтузиаст и неутомимый организатор.



В. Пермяков

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

Фото А. Стемпковского (UA4IC)



В передовой радиотехнической школе

Оренбургская радиотехническая школа — одна из лучших в области среди учебных организаций ДОСААФ. Это — результат активного участия молодежи в социалистическом соревновании за высокие показатели в учебе. Многие юноши успешно овладели радиоделом и, будучи призванными в ряды Советской Армии и Военно-Морского Флота, за короткий срок завоевали звание отличника боевой и политической подготовки.

За достижения в обучении и воспитании радиоспециалистов для Вооруженных Сил СССР командующий Приволжским военным округом наградил школу грамотой.

На снимке: призывники А. Дмитриев (на первом плане), С. Китаев и Ю. Никулин на занятиях в радиоклассе.

Фото Г. Никитина



НАВСТРЕЧУ ПОЛУВЕКОВОМУ ЮБИЛЕЮ

РЯДОВЫЕ

Близится полувековой юбилей нашего патриотического оборонного Общества. За годы работы в его рядах получили основательные военные знания и крепкую физическую закалку миллионы молодых людей, которые в грозные годы Великой Отечественной войны умело и бесстрашно дрались с врагом. О воспитанниках оборонного Общества — боевых друзьях радистах Военно-Морского Флота — рассказывается в очерке Н. Белоуса.

Осень 1942 года. Черноморский флот, Новороссийск. Мы обороняем город на самой его правой окраине в районе Рыбзавода, поселка Мысхако, которому спустя полгода предстоит стать легендарной Малой Землей.

Больше месяца дралась наша артиллерийская батарея под командованием капитана Н. И. Панкратова в полуокружении, прижатая к берегу Цемесской бухты. Орудийные расчеты вели непрерывный огонь по врагу, а взвод управления, отделение тяги (трактористы, шоферы) совместно с несколькими десятками бойцов из понесших крупные потери других подразделений держали оборону, не давая противнику возможности проникнуть на позицию батареи.

Я, старший радист батареи, и мой напарник Володя Островершенко несли бессменную вахту рядом с командным пунктом Панкратова: по двенадцать часов в сутки, или, как говорят в таких случаях на флоте, «по четыре через четыре».

Время было за полночь, когда я принял из Геленджика кодированную радиограмму. Мы перевели цифры на язык слов. Нам предписывалось быть готовыми к эвакуации на катерах. Время — с 4.00 до 5.00.

Теперь нужно было разведать, что делается в стане противника. Не готовит ли он на утро новую атаку, не заметно ли каких-либо передвижений его частей. Пойти в разведку вызвался мой напарник Островершенко. Так как под рукой комбата свободных людей не было, а Володю все знали и ценили за смелость и сметку, он получил «добро».

Опасную вылазку радист совершил успешно. Здесь, в горнолесистой местности, он чувствовал себя весьма уверенно, хотя родился далеко от гор — в селе Выри Сумской области.

Когда начался скрытый отход, Володя вдруг обнаружил, что дорога к морю заминирована. Кто и когда поставил мины в нашем тылу? На это никто ответить не мог, видимо, это сделали ночью разведчики противника. В складках ущелий, заросших густым кустарником, сделать это было нетрудно.

Мин оказалось немного — всего три или четыре. Саперов на батарее нет. Обращаться не к кому. И Островершенко сам решил обезвредить мины. Благо фронтовая школа уже научила нас понемногу всему.

Медленно разгребая глинистую почву, он добирался до взрывателей и осторожно их вывинчивал из черных «тарелок».

Вот уже в руках радиста взрыватель последней мины. Довольный, он улыбается. И вдруг, неосторожное движение и раздается щелчок... Сработал взрыватель и десятки мелких осколков впились в тело.

В госпитале Володе ампутировали два раздробленных пальца левой руки...

В дальнейшем мне довелось воевать с другим черноморским радистом Иваном Колодяжным. Путь в мир радиотехники он, как и я, как и Володя Островершенко, начал с кружка Осоавиахима.

У нас в дивизионе Колодяжный прослыл мастером на все руки. Мог починить любую станцию, буквально из ничего создавал сложные выносные устройства для командного пункта. В общем был неутомимым рационализатором. Одним из первых среди радистов он получил правительственную награду — медаль «За боевые заслуги». Кстати, после войны ветеран флота И. П. Колодяжный длительное время работал в морской школе ДОСААФ в Новороссийске.

Мы очень гордились своей специальностью. Знали почти всех лучших радистов флота. Знали все о подвигах мастеров флотского эфира, участвовавших в дерзких десантах — под Одессой, в Феодосии и Керчи, на Малой Земле.

Вспоминается, как в суровую годину 1941-го к нам на Черное море дошла весть о подвиге моряков Балтики. Из уст в уста передавалась тогда легенда о мужестве одного радиста, который 4 октября 1941 года послал в эфир открытым текстом радиограмму с острова Сааремаа. В ней сообщалось: «Радиовахту закрываю, иду в бой, в последний бой»...

Голос радиста с Сааремаа был услышан в Москве на узле связи Наркомата Военно-Морского Флота. На вопрос о положении на острове мужественный воин, имя которого так и осталось неизвестным, ответил двумя словами: «Прощайте, прощайте...». В 16 часов 10 минут 4 октября связь с героическими защитниками Сааремаа прекратилась.

Кстати, радисты Балтики одними из первых послали в эфир сигналы бедствия, когда фашистские пираты еще до вероломного нападения на нашу страну нанесли разбойничий удар по советскому пароходу «Гайсма», шедшему в Германию с лесом.

Это было в 3 часа 20 минут 22 июня 1941 года. Четыре немецких торпедных катера атаковали безоружный пароход и потопили его.

«Гейсма» тонул, но радист Степан Савицкий, оставаясь до конца верным своей профессии, замечательному морскому закону — в случае бедствия до последнего мгновения поддерживать связь с землей, — торопливо передавал в эфир: «Торпедирован... Прощайте...».

Вот на таких примерах, на славных традициях воспитывались и мы, флотские радисты, и молодежь, занимавшаяся в радиошколах, в кружках Осоавиахима. Все мы хорошо знали неписанные законы, которыми люди нашей профессии руководствовались в трудные минуты жизни. «Если радист жив, если он дышит, — значит связь будет!»

Много дней и ночей провели радисты-черноморцы на радиовахтах в холодных, сырых землянках, под вражескими обстрелами и бомбежками. Были вахты, как вахты, о которых говорят: «Ничего особенного», а были горячие, тревожные и опасные. Особенно на корректировочных и наблюдательных постах.

До сих пор встают перед глазами образы боевых побратимов — воспитанников осоавиахимовских технических кружков — Николая Савченкова из Ленинграда, Михаила Журавлева из Москвы, Георгия Поваркова из Ворошиловграда, Григория Коваленко из Киевской области.

ФЛОТСКОГО ЭФИРА







Эти фотографии принадлежат истории. Сделаны они в грозные годы войны фронтовым фотокорреспондентом А. Межуевым. На фото слева — радисты гвардейского крейсера «Красный Крым» держат связь с корректировочной группой (1943 год); в центре — боевое содружество флотских и армейских связистов (1943 год); справа — подготовка антенн (1944 год).

Гриша Коваленко — юнга Черноморского флота — был самым молодым среди нас. Но он быстро впитал лучшие традиции радистов — любовь к своей военной профессии, чувство войскового товарищества, святость командирского приказа.

Однажды, после освобождения Новороссийска, Гриша отправился в штаб с донесением. Чтобы ускорить доставку важных сведений, решил пойти напрямик, через сопку, совсем еще недавно отбитую у врага. И подорвался на мине. Ранение оказалось серьезным. Понимая, что приказ должен быть выполнен во что бы то ни стало, Григорий, превозмогая боль, точно в срок выполнил задание.

Однажды, в марте 1944 года, возвращаясь с обеда, я заглянул в «радиорубку» — так мы по-морскому называли нашу землянку рядом с командным пунктом артиллерийского дивизиона. За столом, у приемника, сидел Иван Колодяжный. Я сразу же заметил, что он чем-то взволнован.

— Вот, кто-то передавал открытым текстом, — Колодяжный подал бумажку, на которой крупным размашистым почерком было записано: «Погибаем, считайте нас коммунистами».

Да, где-то на западе от Новороссийска, куда откатился фронт, идет жестокое сражение. И снова неизвестного фронтового радиста постигла та же учесть, что и радиста острова Сааремаа, моряка парохода «Гайсма» Степана Савицкого и тысячи других тружеников эфира, кому суждено было послать прощальный привет Большой Земле, сообщить о мужестве своих товарищей, заявить об их последней воле — считать павших за Родину героев коммунистами.

Много лет спустя, после окончания Великой Отечественной войны, мне довелось прочитать в газете заметку о том, как храбро сражались бойцы Николаевского десанта, возглавляемого старшим лейтенантом Константином Ольшанским. Связь десанта с Большой Землей осуществляли радисты капитан Борис Монастырских и старший сержант Виктор Самойлов. Оба они пали смертью храбрых, до последнего дыхания сражаясь с гитлеровцами.

Было это в конце марта 1944 года. Вот тогда-то и передал Виктор Самойлов открытым текстом радиограмму: «Погибаем, считайте нас коммунистами!» На командном пункте 28-й армии, штурмовавшей Николаев, эту радиограмму принял родной брат Виктора радист Евгений Самойлов.

Не эту ли самую радиограмму записал тогда и радист Иван Колодяжный? Что ж, вполне возможно. И время совпадает, и место действия — Черноморский флот. Хотя вполне допустимо, что это мог быть и совершенно другой радист. Сколько отважных сыновей Отчизны в последний, самый трудный и решающий час высшей для себя честью считали право обратиться к партии с просьбой считать их коммунистами!

Я привел здесь всего лишь несколько эпизодов из жизни моих друзей-радистов. Не всегда и не всем им удавалось совершать яркие героические подвиги, открывавшие путь в бессмертие. Многие всю войну были заняты повседневным, будничным делом — несением бессонных и порой бессменных вахт, приемом и передачей радиограмм, совершением марш-бросков и трудных переходов.

Четыре длинных и трудных года войны жили они в землянках, поддерживали связь с десантными кораблями, работали в завьюженных полях и под проливным дождем. Но не было ни стонов, ни жалоб. Так они были воспитаны. Еще в мирное время готовились к любым трудностям — закалялись и морально и физически.

Большой поклон вам, радисты военных лет!

Н. БЕЛОУС, капитан 1 ранга,
заслуженный работник культуры РСФСР

ХРОНИКА ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛ

(цифры и факты)

1947 год

● Указом Президиума Верховного Совета СССР от 22 января за успешную работу в деле укрепления обороны страны и в связи с 20-летием со дня организации Осоавиахим награжден орденом Красного Знамени.
● Коротковолновики Москвы выступили с призывом организовывать при радиоклубах Осоавиахима изготовление и восстановление приемников для радиофикации колхозной деревни.
● Центральным советом Осоавиахима объявлен конкурс на лучшую конструкцию детекторного приемника для радиофикации села.
● В Центральном радиоклубе Осоавиахима показано 120 лучших экспонатов VI Всесоюзной заочной радиовыставки. Одновременно проведена научно-техническая конференция радиолюбителей-конструкторов, участников радиовыставки.
● Проведен конкурс радистов-операторов, посвященный Дню радио. Первое место и звание чемпиона Осоавиахима завоевал москвич Ф. Ежихин. В конкурсе приняли участие 2650 радиотелеграфистов из 85 городов СССР.
● По инициативе и при содействии журнала «Радио» Госэнергоиздатом организована «Массовая радиобиблиотека» и выпущены первые две брошюры этой серии.
● Проведен ставший впоследствии ежегодным чемпионат по радиосвязи на КВ телеграфом. Победителям — А. Ф. Камалягину (UH8AF, Ашхабад) и Е. В. Филиппову (URSA1-68, Мурманск) — присвоено звание «Чемпион Осоавиахима СССР 1947 года».

1948 год

● Президиум Центрального совета Осоавиахима и Министерство просвещения РСФСР вынесли совместное постановление о развитии коротковолнового радиолюбительства среди школьников.
● Впервые после войны состоялись соревнования по радиосвязи на КВ телефоном. Первые места заняли москвичи В. Белоусов (UA3CA), команда операторов радиостанции UA3KAE и В. Щелоков (URSA3-521).
● Радиолюбители Краснодара взяли шефство над тракторными бригадами, помогли радиофицировать полевые станы. Радиолюбители приняли социалистические обязательства изготовить к началу сева 100 радиоприемников и обеспечить бесперебойную работу радиоустановок в клубах, избах-читальнях и красных уголках трех районов Краснодарского края.
● Издан приказ министра связи СССР Н. Д. Псурцева «О содействии развитию радиолюбительства». Этим приказом сотрудникам радиоцентров, радиоузлов, учебных заведений предписано оказывать помощь радиоклубам, радиокружкам и отдельным радиолюбителям.
● Принято решение о разделении Осоавиахима на три самостоятельные организации — ДОСАРМ, ДОСАВ и ДОСФЛОТ.

1949 год

● На Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов демонстрировалось около тысячи экспонатов. Впервые был организован самостоятельный раздел конструкций для народного хозяйства.
● Сотни и тысячи радиолюбителей включились в работу по радиофикации сел. При участии радиолюбителей радиофицировано 1500 колхозов Подмосковья. Комсомольцы-радиолюбители Курской области взяли социалистическое обязательство к XI съезду ВЛКСМ установить приемники во всех сельских школах области и на квартирах учителей. Радиолюбители артели «Плуг и молот» Челябинской области оборудовали колхозный радиоузел. В Краснодарском и Ставропольском краях, Омской, Орловской, Горьковской и других областях развернулось движение за сплошную радиофикацию колхозов.

1950 год

● Значительный размах приобрели постоянные соревнования коротковолновиков по установлению радиосвязей со всеми союзными республиками и ста областями СССР.
● Радиолюбители страны приняли активное участие в подготовке к выборам в Верховный Совет СССР. Они оказывали помощь партийным и советским органам в агитационной и организаторской работе (проведение читок и бесед, радиофикация и т. п.). Актив Центрального радиоклуба ДОСАРМ организовал для избирателей сеансы приема телепередач, выезжая с телевизором-передвижкой в колхозы Московской области.
● За активное участие и высокие результаты, достигнутые в социалистическом соревновании радиоклубов и первичных организаций ДОСАРМ по радиофикации колхозов и совхозов, грамотами ЦК ДОСАРМ награждены 16 первичных организаций и 59 активистов Общества. За активное участие в работе радиоклубов по подготовке радистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства страны грамоты ЦК ДОСАРМ вручены 54 радиолюбителям.
● Активистами Харьковского радиоклуба построен и введен в действие первый в стране любительский телецентр. Начинание Харьковских радиолюбителей поддержано энтузиастами Калинина, Горького, Одессы, Риги, Томска, Свердловска и других городов.

1951 год

● 20 августа принято постановление Совета Министров СССР «Об объединении ДОСАРМа, ДОСАВа и ДОСФЛОТа во Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР)». На организации ДОСААФ постановлением возложены задачи пропаганды и распространения военных знаний, подготовки кадров для Вооруженных Сил, развития военно-технических видов спорта. Эти задачи определили главное направление во всей последующей деятельности Общества. После объединения Общество насчитывало более 240 тысяч первичных организаций и несколько миллионов членов.
● В Рязанском и Ярославском радиоклубах ДОСААФ проведены успешные опыты по дальнему приему телевидения из Москвы.
● Члены оборонного Общества — работники ленинградского завода «Электросила» — выступили инициаторами социалистического соревнования за подготовку в первичных организациях материальной базы для того, чтобы каждый член ДОСААФ мог овладеть военно-технической специальностью.



В ПЕРВИЧНЫХ

В гостях

В небольшой комнате на верхнем этаже студенческого общежития в этот день было особенно оживленно. Каждого входящего встречали громкими приветствиями, после которых следовали порывистые, по-мужски крепкие объятия. А потом — бесконечный поток вопросов: «Где? Кем? Как?». И возгласы: «А помнишь...»

Да, было что вспомнить собравшимся на двадцатилетний юбилей коллективной радиостанции UK5WAZ Львовского ордена Ленина политехнического института. Все они, кто двадцать лет, а кто два-три года назад, дни и ночи напролет проводили за радиостанцией вот в этой комнате, пестрый орнамент радиолюбительских дипломов на стенах которой красноречиво свидетельствовал об их кропотливом и упорном труде.

У этой большой радиолюбительской семьи есть свои традиции. И главная — крепкая дружба, нерушимый принцип — «один за всех и все за одного». Радиостанция для многих была родным домом, в который они несли и радости, и горести. Наверное поэтому, несмотря на занятость, сумел выкроить время и прийти на встречу Николай Исидорович Кашин (UB5EF), ныне заместитель главного инженера ПТО имени В. И. Ленина. Немало положил труда и времени на организацию встречи заместитель начальника СКБ производственного объединения «Электрон» Мстислав Теодорович Урус (UB5CV). Ни минуту не раздумывая, собрались в дорогу, чтобы повидать друзей, Владимир Чумаченко (UB5HY) из Одессы, Станислав Гунько (UL7LAW) из маленького казахского городка Джетыгара, Анатолий Осмоловский (UC2AAP) из Минска, Валерий Смиян из Мелитополя, братья Стеценко Петр (UB5BAW) и Сергей (UB5BAT) из Тернополя.

К назначенному времени на радиостанции собралось более 20 человек, не без гордости именующих себя «кадеэсовцами» — в прошлом позывной станции был UB5KDS. Кадеэсовец, как я поняла, значит многое. Это — отличный оператор, это — организованный и обязательный человек, это — что называется хоро-

У „KDS"

ший парень. Кадеэсовцы сохраняют на всю жизнь приверженность к коротким волнам. Покинув стены «alma mater», они продолжают работать в эфире на индивидуальных или коллективных радиостанциях.

Кстати сказать, любовь к работе именно на коллективных станциях — характерная черта многих кадеэсовцев. Так, например, по инициативе Станислава Гунько в Джетыгаре была создана первая коллективная радиостанция UK7LAH. Роман Терлецкий (UY5XB) организовал коллективную станцию при львовском Доме пионеров — UK5WBK. Петр Маркевич (UB5-068-88) возглавил детский радиолюбительский коллектив львовского завода кинескопов. Сейчас руководимая им станция UK5WBG считается одной из лучших в Львовской области. Анатолий Осмоловский многие годы был активнейшим оператором коллективной радиостанции UK2ABC Минского радиотехнического института, известной своими спортивными достижениями, организовал коллективную радиостанцию UK2AAW в Институте электроники АН БССР.

Школу операторского мастерства на радиостанции UK5WAZ прошли многие известные коротковолновики. Ветераном этого коллектива является Владимир Николаевич Гончарский (UB5WF) — неоднократный чемпион страны по радиосвязи на КВ, один из трех у нас в стране обладателей «Золотого кубка», присуждаемого за победу в неофициальном первенстве мира — соревнованиях CQ WW DX CONTEST. Десять лет начальником UK5WAZ был Мстислав Теодорович Урус. В 1968—1970 годах он входил в десятку сильнейших коротковолновиков мира. Здесь начинал свой путь в эфир немецкий коротковолновик Д. Нестлер (DM2GCH), в свое время окончивший Львовский институт. Хорошо известны в эфире позывные многих кадеэсовцев — тех, кого мы уже упоминали, а также Б. Кониева (UB5CZ), В. Бугая (UB5CW), И. Забурко (UB5DC), В. Дихтяря (UB5WAO), П. Костика (UB5WAI), Э. Белецкого (UB5CY) и других.

Наконец, есть у этой станции еще одна отличительная особенность. Операторы ее как бы взяли себе за правило — чем труднее, тем лучше. Именно поэтому, наверное, позывной UK5WAZ чаще всего можно услышать на самом «трудном», 80-метровом диапазоне. И вот, что удивительно, операторам станции удается связаться на этом диапазоне с самыми экзотическими DX-ми.

— Когда мы прислали в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля заявку на диплом Р-150-С, условия которого были выполнены на диапазоне 3,5 МГц,— вспоминает Анатолий Осмоловский,— там были очень удивлены. Это был беспрецедентный случай. Кстати, условия диплома DXCC мы также выполнили на этом диапазоне. Были у нас победы во многих соревнованиях: в CQ WW DX CONTEST, «Миру — мир», WADM CONTEST, PACC CONTEST, HK-CONTEST. Но основное время мы уделяли работе с DX-ми, выполнению условий разных дипломов. Думаю, что коллекция дипломов на UK5WAZ — более 180 — одна из лучших в стране.

За всю историю существования радиостанции института сменились четыре ее начальника. Первым был Н. Кашин, потом В. Чумаченко и М. Урус, а с 1971 года стал В. Дихтярь (в прошлом студент, а сейчас ведущий инженер ПТО имени В. И. Ленина).

— Стараемся продолжать традиции наших старших товарищей,— говорит Владимир Дихтярь. — За последние годы нами получено около 30 дипломов, станция начала активно работать на SSB. В 1975 году мы заняли четвертое место на первенстве Украины по радиосвязи на КВ. Трое операторов — В. Ищук, А. Ковач и я — выполнили норматив мастера спорта. Аппаратура у нас в основном самодельная: трансивер UW3DI и усилитель мощности собственной конструкции. Антенны: «двойной квадрат» на диапазоны 28; 21 и 14 МГц, диполь и VS1AA.

Конечно, живучесть подобных коллективов во многом зависит от помощи и поддержки, которую им оказывают хозяйственные руководители, общественные организации. Во Львовском политехническом в этом отношении делалось немало. Комитет ДОСААФ, например, не раз помогал станции и в приобретении аппаратуры, и в привлечении к занятиям на радиостанции студентов. О том, как обстоит дело сейчас, рассказал начальник СТК первичной организации ДОСААФ института Сергей Степанович Михайлов:

— Многие студенты и теперь активно работают на коллективной радиостанции,— сказал он. — Мы придаем этому большое значение. Ведь благодаря постоянным тренировкам, участию в соревнованиях они становятся хорошо подготовленными радиооператорами. Кроме работы на станции, у нас ведется подготовка группы радиотелеграфистов (занимается около 20 студентов).

Недавно мы обратились к руководству института, партийной организации с просьбой решить вопрос о выделении для станции лучшего помещения. Нам обещали комнаты в новом строящемся корпусе общежития. Мы знаем, что и антенны пора заменить более современными и эффективными. Об этом тоже шла речь. В общем, стараемся помогать радиолюбителям и словом, и делом.

Что ж, думается, что у коллектива UK5WAZ нет пока оснований жаловаться на отсутствие внимания и поддержки со стороны руководства института, комитета ДОСААФ. У меня же создалось впечатление, что нынешнему составу операторов радиостанции немного не хватает увлеченности и энтузиазма своих известных предшественников.

Быстро пролетели два дня для тех, кто приехал на юбилей: только встретились — и снова расставанье. И кто знает, на сколько лет! Тем дороже была эта встреча, которая останется в памяти ветеранов на долгие годы. Разве можно забыть вечер, на котором все было как когда-то: и люди те же, и комната та жа и даже «фирменное блюдо» KDS — баклажанная икра — та жа.

И мне показалось, что собравшиеся здесь взрослые люди молодели на глазах, что юность их в этот день сидела с ними рядом...

Н. ГРИГОРЬЕВА

Львов — Москва

По следам неопубликованных писем

Группа радиолюбителей Ставропольского края обратилась в редакцию с жалобой на действия работников отделения связи, отказавших им в бесплатной пересылке QSL-карточек.

Как сообщил на наш запрос начальник отдела организации почтовой связи Главного почтового управления Министерства связи СССР А. Г. Елдышев, бесплатная пересылка карточек-квитанций радиолюбителей предусмотрена Прейскурантом № 125 «Тарифы на услуги связи», введенным в действие Государственным комитетом цен Совета Министров СССР 1 апреля 1970 года (с. 7, статья 2, параграф 33 «а»).

R1FL РАССКАЗЫВАЕТ...

22 марта 1976 года в радиолюбительском эфире от радиостанции к радиостанции через сотни адресов прошла короткая радиограмма: «Умер Федор Алексеевич Лбов...»

Имя этого человека широко известно советским радиолюбителям и радиоспециалистам. Каждый раз, когда оно произносится, в памяти невольно всплывают события более чем полувековой давности, положившие начало советскому коротковолновому движению.

15 января 1925 года в эфире прозвучал позывной первой советской любительской станции R1FL. Расшифровывался он так: Россия, первая, Федор Лбов.

Замечательный энтузиаст радио, Федор Алексеевич Лбов до последних дней своей жизни (он умер на 81-м году) оставался страстным поборником радиолюбительства, неутомимым пропагандистом достижений отечественной радиотехники.

Начало радиолюбительской деятельности Ф. А. Лбова протекало в Нижнем Новгороде. Свой первый детекторный приемник он построил в 1921 году. Сначала ему удавалось принимать с его помощью лишь грозовые разряды, да работу радиотелефонной станции Нижегородского морского ведомства. Но однажды из включенного приемника раздались звуки музыки. Это была опытная передача Нижегородской радиолаборатории. Она поразила воображение радиолюбителя, он стал еще более настойчиво и упорно постигать азы радиотехники, конструировать и эксперементировать, зародилась мечта о постройке усилителя, а потом и коротковолнового передатчика. На квартире у Лбова возникла настоящая лаборатория, куда приходили начинающие радиолюбители за помощью или просто послушать радиоконцерты.

В 1923 году состоялось знакомство Ф. А. Лбова с М. А. Бонч-Бруевичем, который с интересом и вниманием отнесся к опытам энтузиаста, стал помогать ему советами и по возможности деталями, а затем пригласил работать в радиолабораторию. Так Ф. А. Лбов сменил профессию бухгалтера на специальность радиомеханика. Так радиолюбительство привело его к профессии, которой он оставался верен всю свою трудовую жизнь.

Ниже мы публикуем с некоторыми сокращениями рассказ Федора Алексеевича о его первых радиосвязях, напечатанный в журнале «Радио» № 1 за 1946 год.

Радиолюбительство у меня явилось продолжением занятий любительской электротехникой, начавшихся еще со школьной скамьи. Прежде чем приступить к коротковолновой работе, я строил радиоприемники и занимался самыми простыми, на нынешний взгляд, вещами. В 1920—1922 годах приходилось опытным путем решать вопросы: как настраиваться, не имея переменного конденсатора, какой применить «когерер» для слушания радиотелефонных передач Нижегородской радиолаборатории.

В 1922 году с помощью М. А. Бонч-Бруевича удалось добыть электронную лампу и начать работу над усилителем.

В 1924 году я прочитал зарубежные радиожурналы, и дух захватило от волнения! Американцы-любители уже два года назад перекрыли океан на «бросовых» коротких волнах; французы из Орлеана работают с австралийцами, перекрывая расстояние в 20 000 километров.

Были у меня и раньше мысли о коротковолновом передатчике. Президиум Нижегородского губисполкома еще 24 мая 1923 года сообщил мне, что «...не встречается препятствий к устройству Вами радиотелефонной станции с передатчиком мощностью до $^{1}/_{2}$ лош. силы и длиной волны не свыше 200 метров для любительских целей и опытов по радиопередаче и приему».

Большие трудности были с деталями. Схема R1FL была в свое время собрана из частей разнообразных старых радиостанций — русских, немецких, английских. Собрать детали, разыскать источник анодного напряжения стоило немалых трудов и времени.

Я пытался использовать в передатчике лампы с алюминиевыми анодами, но, естественно, без успеха: внутри колбы лампы появлялся газ. Выручили новые лампы, которые М. А. Бонч-Бруевич конструировал для проводной связи. На их танталовые аноды оказалось возможным подавать напряжение в 500 В, мощность рассеяния на анодах допускалась 10 Вт и более; они могли работать с анодами, накаленными до светлокрасного каления.

Первый передатчик Ф. Лбова

Трехфазный мотор в $^{1}/_{4}$ силы, укрепленный на деревянной раме, крутил в качестве динамо 400 В мотор такой же мощности; этот «преобразователь» давал 500 В. Нити накала ламп питались от аккумуляторов, заряжаемых от автомобильной динамомашины.

«Лаборатория» представляла собой комнатку площадью в одну квадратную сажень с миниатюрной печкой. На восьмиметровой матче была подвешена антенна из толстого канатика. Передатчик мы налаживали в радиолаборатории имени Ленина вместе с товарищем по работе В. М. Петровым, хорошо работавшим на ключе.

После нескольких вечеров «возни» с генераторной схемой 15 января 1925 г. решили дать «CQ». Страшновато было. Ведь в те дни еще не работало в нашей стране ни одного коротковолнового генератора на связь даже в лабораториях; сигналы R1FL были первыми сигналами советской коротковолновой станции в эфире.

Приемник не был готов. Поработали около часу «в пространство», передавая адрес станции, и разошлись. А через сутки пришла по проводу из небольшого иракского городка близ Мосула следующая телеграмма: «Вы громки, буду слушать...» Это было расстояние по прямой около 3000 километров.

С большим воодушевлением встретил сообщение о нашем успехе М. А. Бонч-Бруевич. Он заставил сейчас же



МЕТЕОРНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

Канд. физ.-мат. наук В. КРУЧИНЕНКО,
К. ФЕХТЕЛ (UB5WN)

Одним из интереснейших видов радиолюбительской связи на УКВ является метеорная (MS) связь, позволяющая (в диапазоне 144—146 МГц) перекрывать расстояния более 2000 километров.

В основе метеорной связи лежит явление отражения радиоволн от следов метеорных тел, возникающих на высоте 80—120 километров в верхних слоях атмосферы при вторжении в нее мелких частичек космического происхождения. Такой след представляет собой узкий цилиндрический столб ионизированного газа. Длина следа достигает 10—25 километров. Степень ионизации газа зависит от массы, скорости и угла, под которым метеорное тело входит в атмосферу Земли.

Метеорные тела вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам и имеют при пересечении орбиты Земли скорость около 40 км/с. Средняя орбитальная скорость Земли — 30 км/с. Таким образом, в зависимости от направления полета метеорных тел их относительная скорость может колебаться от 10 до 70 км/с.

Какие же метеорные следы пригодны для радиолюбительской связи? Условно их подразделяют по степени ионизации на недоуплотненные, у которых концентрация свободных электронов, приходящихся на один метр следа, ниже 10^{14}, и переуплотненные, у которых концентрация электронов выше этой величины. В первом случае преобладает рассеивание энергии падающей волны, во втором — отражение, как от металлического цилиндра. Для радиолюбительских связей используют переуплотненные следы.

В течение суток в земную атмосферу влетает огромное количество — порядка 10^{10} — так называемых спорадических метеоров. Они, к сожалению, не могут широко использоваться в радиолюбительской практике, потому что их появление не поддается прогнозированию, а случайный характер ориентации следов уменьшает их эффективную отражательную способность.

Наибольший интерес с точки зрения проведения любительских радиосвязей представляют метеорные потоки, которые возникают в том случае, когда большое количество частичек движется вокруг Солнца по одной и той же орбите.

При встрече таких потоков с Землей количество метеорных следов в атмосфере резко возрастет. Причем все метеорные следы в потоке параллельны и отражательная способность потока возрастает. В большинстве случаев такие встречи происходят каждый год в одно и то же время (см. табл. 1).

Метеорным потоком обычно присваивают название созвездия, из которого, как это представляется земному наблюдателю, как бы вылетают метеоры. Это место на небесной сфере принято называть радиантом потока. Радиант потока совершает по отношению к земному наблюдателю суточное движение по окружности с центром в районе Полярной звезды. Для пункта на земной поверхности с широтой φ и долготой λ в данное декретное московское время $T_д$ радиант потока однозначно определяется азимутом A_R, отсчитанным (в горизонтальной плоскости) от точки юга в западном направлении, и зенитным расстоянием Z_R, которое равно углу (на вертикальной плоскости) между точкой зенита и точкой радианта (рис. 1).

Метеорные потоки отличаются друг от друга не только своей относительной скоростью, но и шириной, занимаемой в пространстве. Так, например, максимум январского потока Квадрантиды Земля пересекает на протяжении девяти часов, а потока Персеиды — четырех часов. Кроме того, метеорное вещество распределено по орбите потока неоднородно (рис. 2).

При выборе возможного корреспондента для MS связи надо уметь определять координаты радианта потока

рассказать ему все подробности, а на очередной беседе в радиолаборатории я докладывал всем сотрудникам об этом опыте.

Вскоре заработали мощные КВ станции в Сокольниках, Ленинграде, Нижнем. Началось организованное научное изучение законов распространения коротких волн.

На R1FL вступил в строй приемник по схеме Рейнарца, пошли чуть ли не каждый вечер QSO, почтальон с удивлением стал носить по адресу «Новая, 40» QSL на всевозможных языках. Первыми станциями, с которыми поддерживались наиболее регулярные связи, были G5NS, F8JN, F8KF, G2BYN, G2BPB и другие.

Особенно памятен очень деятельный француз F8JN, у которого были две подсобные радиостанции. Дашь, бывало, вызов, а его приятель отвечает: «8JN занят, QSO с Новой Зеландией, прошу подождать...» Были интересные связи с дальними корреспондентами — на Цейлоне, в Австралии...

Летом 1925 г. В. М. Петров уехал в командировку в Ташкент. Около месяца мы регулярно связывались с ним по утрам на 24-метровом диапазоне и обменивались новостями.

Сведения о первом советском радиолюбительском передатчике были напечатаны в английских, американских, французских, испанских и других журналах. Советские радиолюбители в письмах к R1FL задавали всевозможные вопросы.

Опыт R1FL помог сотням советских радиоэнтузиастов взяться за устройство передатчиков. Скоро коротковолновое радиолюбительское движение стало массовым, советские любители достигли рекордов мирового значения. Нет сомнения, что во время Великой Отечественной войны радиолюбительство облегчило тысячам военных связистов освоение радиосвязи в армии.

Сейчас, спустя четверть века, вспоминая о первых днях «жизни в эфире», я все еще испытываю волнующее чувство. Совсем особенная радость, бывало, охватывала, когда после своего «CQ» окунешься в эфир, медленно проходишь по диапазону и вдруг услышишь, иной раз совсем тихо, свой позывной...

Однако, кроме личного спортивного и образовательного значения, массовое радиолюбительство — это огромная ценность для государства.

Наша задача — развивать всеми мерами радиоспорт, умножать число радиолюбителей в Советской стране.

и знать часы его максимума. Поскольку радиолюбителей интересуют связи с наиболее дальними корреспондентами, координаты радианта метеорного потока следует выбирать таким образом, чтобы поток находился примерно посредине предполагаемой трассы и не высоко над горизонтом, то есть $90° \geqslant Z_R > 45°$.

Антенны при метеорных связях, как правило, направляют на своего корреспондента с небольшим поворотом вправо или влево на 5—10°. Для выбора направления на корреспондента удобно пользоваться координатами, привязанными к наблюдателю (см. табл. 2). Таблица рассчитана для трех широт северного полушария, а именно: $\varphi = 40°$, 50° и 60°. Таблица справедлива для пунктов, которые имеют восточную долготу $\lambda = 30°$ (2^h). Чтобы получить долготу в часах, если она дана в градусах, необходимо ее разделить на 15.

Для пунктов, у которых восточная долгота отличается от данной (2^h), необходимо ввести поправку в значение декретного времени $T_д$ и определить для своего пункта $T'_д$, которое равно $T'_д = T_д - \lambda^h_{вост} + 2^h$, где $\lambda^h_{вост}$ — восточная долгота места, выраженная в часах.

Этому новому значению декретного времени $T'_д$ будут соответствовать значения координат радианта, приведенные в таблице. Например, Владивосток имеет восточную долготу около 9^h, для него, следовательно, $T'_д = T_д - 9^h + 2^h = T_д - 7^h$. Чтобы пользоваться этими данными, надо от всех значений $T_д$, приведенных в таблице, вычесть 7 часов. Пересчитанная таким образом таблица с привязкой к своему QTH пригодна на целое десятилетие. Малое время существования ионизированных следов заставляет максимально сокращать объем передаваемой информации и увеличивать скорость передачи. Обычно при телеграфной работе применялась до последнего времени скорость 150—300 знаков в минуту. В последнее время зарубежные партнеры все чаще предлагают скорости 50—800 знаков в минуту.

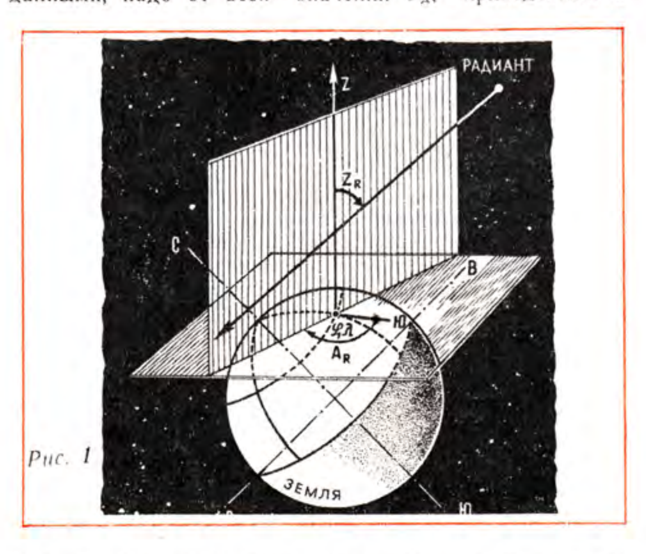


Рис. 1

Длительность вспышек сигнала на приемной стороне колеблется от долей секунды до нескольких, а в редких случаях — до десятка секунд. Вспышки сигналов, не несущие никакой информации, принято называть «пингами». Вспышки же сигналов, несущие информацию, называют «burstами».

На конференции IARU, проходившей в прошлом году в Варшаве, принята следующая рекомендация по проведению MS связей.

Для связей без предварительной договоренности используются частоты 144 100 ± 5 кГц (CW) и 144 200 ± 5 кГц (SSB). По договоренности телеграфные MS связи можно проводить на любой частоте (обычно 144 010 — 144 140), а SSB связи — выше 144 150 кГц.

Таблица 1

Наименование потока	Эпоха действия	Дата максимума	Количество, част./ч	Скорость потока, км/с
Квадрантиды	27 декабря — 7 января	3 января	100	41
Лириды	18—24 апреля	21 апреля	15	48
Аквариды	21 апреля — 12 мая	4 мая	20	64
Боотиды	27—30 июня	27 июня	15	41
Персеиды	9 июля — 17 августа	12—13 августа	60	61
Дракониды	8—10 октября	9—10 октября	10	23
Ориониды	14—16 октября	21—22 октября	45	66
Леониды	8—18 ноября	17 ноября	15	72
Геминиды	25 ноября — 18 декабря	13—14 декабря	100	35

Сеансы передачи и приема следуют друг за другом и равны пяти минутам при CW и одной минуте при SSB. Любителям, проживающим в одном населенном пункте, необходимо во избежание взаимных помех согласовывать время передачи. В связи с этим и при работе SSB может применяться пятиминутный период.

Сначала, в течение пяти минут, передаются позывные корреспондентов. Например: «UA9GL UB5WN UA9GL UB5WN...». Затем пять минут слушают. Такая процедура повторяется до тех пор, пока не удается принять информацию, подтверждающую прием нужного корреспондента, то есть обоих позывных. После этого в очередную пятиминутку передается рапорт. Например: «UA9GL UB5WN 37 37 37 UA9GL...». Первая цифра показывает длительность вспышки принятого сигнала: 1 — только пинг (для связи не используется), 2 — бурст до 5 с, 3 — от 5 до 20 с, 4 — от 20 до 120 с, 5 — более 120 с. Вторая цифра обозначает силу принятого сигнала: 6 — от S2 до S3; 7 — от S4 до S5; 8 — от S6 до S7; 9 —



Рис. 2

Таблица 2

Названия потоков	$T_Д$ MSK	φ=40°		φ=50°		φ=60°	
		Z_R °	A_R °	Z_R °	A_R °	Z_R °	A_R °
КВАДРАНТИДЫ	1	75	205	65	210	60	210
	4	55	225	50	230	45	240
	7	30	230	25	240	20	260
	10	15	170	10	160	5	25
	13	35	130	30	120	25	105
	16	60	140	50	135	45	130
	19	80	155	70	155	60	155
	22	85	180	75	185	65	180
ЛИРИДЫ	1	50	260	50	265	50	275
	5	5	355	15	355	25	360
	9	50	100	45	95	45	80
	11	70	105	65	110	60	115
	13	90	120	80	120	75	130
	15	—	—	—	—	85	155
	21	90	225	80	225	75	230
	23	70	255	65	245	60	250
АКВАРИДЫ	3	85	279	87	280	89	280
	5	64	301	69	304	75	307
	7	48	332	57	335	66	338
	9	45	14	55	12	64	10
	11	57	49	64	45	71	42
	13	77	74	80	72	83	70
БООТИДЫ	2	60	140	50	135	45	130
	5	80	160	70	155	60	155
	8	85	180	75	185	65	180
	11	75	205	65	210	60	210
	14	55	225	50	230	45	235
	17	30	225	25	240	20	260
	20	15	170	5	155	5	25
	23	35	135	30	120	25	105
ПЕРСЕИДЫ	1	55	225	50	230	45	235
	4	30	225	25	240	20	260
	7	15	170	5	155	5	25
	10	35	135	30	120	25	105
	13	60	140	50	135	45	130
	16	80	160	70	155	60	155
	19	85	180	75	185	65	180
	22	75	205	65	210	60	210
ДРАКОНИДЫ	0	60	140	50	135	45	130
	3	80	160	70	155	60	155
	6	85	180	75	185	65	180
	9	75	205	65	210	60	210
	12	55	225	50	230	45	235
	15	30	225	25	240	20	260
	18	15	170	5	155	5	95
	21	35	135	30	120	25	105
ОРИОНИДЫ	0	70	270	70	270	70	275
	3	35	305	45	315	50	320
	6	30	30	40	25	45	20
	9	60	80	60	80	65	70
	12	90	110	90	112	90	110
	15	—	—	—	—	—	—
	21	—	—	—	—	—	—
ЛЕОНИДЫ	0	60	100	55	90	60	85
	3	90	125	85	125	80	120
	6	—	—	—	—	90	160
	9	—	—	—	—	90	200
	12	90	240	85	240	80	240
	15	60	265	55	270	55	275
	18	25	300	30	315	40	325
	21	25	60	30	45	40	35
ГЕМИНИДЫ	1	25	275	30	295	35	320
	5	25	83	30	65	35	50
	9	70	105	65	110	60	115
	11	90	120	80	120	75	130
	13	—	—	90	155	85	155
	17	—	—	90	190	85	190
	19	90	225	80	225	75	230
	21	70	225	65	245	60	250

Примечание: прочерки в таблице обозначают, что радиант метеорного потока находится за горизонтом и радиосвязь невозможна.

от S8 до S9. Переданный рапорт далее не меняют в течение всей связи.

Если один из операторов принял полностью или по частям оба позывных и рапорт, он начинает передавать подтверждение в виде буквы «R», добавляемой к рапорту. Например: «UA9GL UB5WN R37 R37 R37 UA9GL...». Если буква «R» имеется в одном из позывных, то к рапорту добавляютя две буквы «R». Скажем так: «UR2CQ UA4NM RR27 RR27 RR27...». Если такое подтверждение принято, то передается окончательное подтверждение в виде длинного ряда «R» и позывных в начале и конце передачи: «UB5WN UA9GL RRR...RR UB5WN UA9GL».

Бывает, что один из операторов принял от своего корреспондента подтверждение «R», однако для полного окончания связи ему не хватает какой-либо информации. Тогда он передает ряд букв: «BBBB...» — передавайте только оба позывных; «MMMM...» — передавайте только мой позывной; «YYYY...» — передавайте свой позывной; «SSSS...» — передавайте рапорт; «OOOO» — передавайте всю информацию. Во избежание путаницы такими сокращениями лучше пользоваться только по предварительной договоренности.

Обычно длительность работы устанавливается заранее и составляет от одного до трех часов. После перерыва, скажем на следующие сутки, процедура проведения связи начинается сначала.

Партнера для проведения любительской метеорной связи проще всего найти по субботам и воскресеньям на 20-метровом диапазоне на частоте 14 340±5 кГц с 15.00 до 16.00 MSK, когда собирается «круглый стол» любителей MS QSO.

Каковы же требования к аппаратуре для MS связи? Антенна должна обладать по возможности бо́льшим усилением. Обычно используют 10—15-элементные антенны «волновой канал», имеющие усиление 12—17 дБ. Коэффициент шума приемника желательно иметь не хуже 2—3 kT_0. Особые требования предъявляются к стабильности и точности установки частоты передатчика и гетеродинов приемника. При метеорной связи, как правило, осуществляется беспоисковый прием, поэтому желательно обеспечить стабильность и точность установки частоты не хуже ±1 кГц. Такую точность можно получить с помощью кварцевого калибратора, предварительно скорректированного по сигналам радиостанций, излучающих стандартные частоты.

Для передачи информации можно использовать трансмиттер, датчик кода Морзе либо магнитофон с кольцевой лентой, обеспечивающие договоренную скорость передачи. Для приема информации, как правило, используют двух-, трехскоростной магнитофон. Запись сигналов партнера ведут на большой скорости, а расшифровку на самой малой. В последние два-три года многие зарубежные ультракоротковолновики ведут скоростную передачу на автоматических электронных ключах с большим объемом памяти.

В заключение несколько советов. Если вы решили заняться проведением метеорных связей, то заранее наберитесь терпения. Метеорный поток имеет неравномерную плотность, поэтому даже в оптимальное время могут быть значительные перерывы в приеме сигналов корреспондента. До обнаружения своего корреспондента полосу пропускания приемника не следует сужать (она должна быть не менее 2—3 кГц).

ЛИТЕРАТУРА

Долуханов М. П. Распространение радиоволн. М., «Связь», 1972.

Фиалко Е. И. Радиолокация метеоров. М., «Советское радио», 1967.

Damboldt Th. Meteor Scatter: Teorie und Praxis. — «UKW — Berichte», 1974.

Ludlov J. VHF Meteor Scatter propagation. —«Radio communication», 1975, N 2.

Идеи и проекты

„ДЖОКОНДА" В

Посетители советской выставки в Италии с большим интересом разглядывали лежащие на столике личные вещи В. И. Ленина. В то же самое время эти вещи находились... в Москве, на месте своей постоянной экспозиции. Это «чудо» оказалось возможным благодаря использованию техники голографии, в развитие которой значительный вклад внесли советские ученые.

Современные средства голографии, электронной техники позволяют совершенно по-новому подойти к проблеме донесения исторических и культурных ценностей до самых широких масс населения. О возможности создания нового типа музея — электронного — рассказывает доцент Новосибирского электротехнического института связи кандидат технических наук А. Дмитриев.

Канд. техн. наук А. ДМИТРИЕВ

В настоящее время интенсивное увеличение потока посетителей в музеях носит характер настоящего «экскурсионного взрыва». Через залы Третьяковской галереи, например, ежегодно проходит 1,5 млн. человек, через залы Эрмитажа — 3 млн. И главное, что сейчас тревожит музейных работников и любителей искусства — это противоречие между резким ростом «спроса» на эстетическую информацию и архаическими методами ее распространения. Противоречие это нельзя решить традиционными средствами.

Допустим, что произведение искусства, увидеть которое мечтают миллионы, существует в единственном экземпляре и находится в одном конкретном географическом пункте. Как познакомить с ним всех желающих? За последние четыре года в СССР было организовано 10 тыс. художественных экспозиций, которые посетили 25 млн. человек. Расширяется международный обмен выставками. Путешествует по континентам в бронированном сейфе «Джоконда». И все же большинство людей никогда не увидит в подлиннике скульптуры Греции, фрески Мексики, картины Лувра, маски и обряды Африки. Кроме того, огромные собрания ценнейших реликвий находятся в запасниках музеев и не выставляются (особенно рисунки) из-за отсутствия площадей. Практически малодоступны частные коллекции.

Конечно, в какой-то мере положение спасает репродукционная техника. Полиграфия и фотография, в принципе, способны обеспечить достаточно высокое качество копий. Однако совершенно новые возможности предоставляет телевизионное репродуцирование, которое способно любую информацию сделать доступной любому человеку в любое время. Для этого и должны быть созданы электронные музеи.

Думается, что произойдет это так: сначала в разных городах будут построены электронные музеи, где посетители смогут по заказу наблюдать на индивидуальном телевизионном экране любой экспонат, репродукция которого хранится в архивах музея. В дальнейшем региональные музеи объединятся каналами связи в единую сеть. И тогда посетителю электронного музея будут доступны экспонаты любого другого музея. Позднее, с развитием кабельного абонентского телевидения, зрители смогут подключаться к музею, находясь у себя дома, и рассматривать изображения экспонатов на своих домашних телевизорах.

В «память» такой системы должна быть заложена информация обо всех экспонатах, имеющих научную, познавательную или художественную ценность, независимо от того, где находятся сами оригиналы — в отечественных или зарубежных музеях, в частных коллекциях или в естественных условиях. Вся информация должна быть строго систематизирована и отражена в предметных, авторских, хронологических, географических и других указателях, чтобы зрители легко ориентировались в архивном массиве. А кроме того, они должны иметь возможность выбора: смотреть все изображение или его фрагменты, а также назначать время и длительность наблюдения одного изображения.

Рассмотрим подробнее, как будет выглядеть, скажем, электронный музей изобразительного искусства. Структурная схема его представлена на рисунке. В просмотровых залах находится множество звукоизолированных индивидуальных ячеек, каждая из которых имеет: видеоконтрольное устройство, блок однокадровой памяти, акустический агрегат и пульт управления.

Абонент при помощи пульта обращается в информационно-поисковую систему с просьбой показать ему определенные указатели, каталоги и т. д. Запрос через блок управления попадает в ЭВМ, в «памяти» которой хранятся все справочные сведения. Ответ машины в виде текста воспроизводится на экране видеоконтрольного устройства. После возможных неоднократных уточнений и повторных запросов абонент дает с пульта команду: «показать экспонат №...» Требуемая репродукция автоматически отыскивается в хранилище информации.

Заметим, что информация об экспонатах может храниться в архиве разными способами: в виде электрического видеосигнала, записанного на видеопластинки или магнитные ленты, диски, барабаны, в виде микрофотографии или голограммы и т. д. Для произведений живописи, по-видимому, наилучшими являются оптические формы записи.

Итак, микрофильмовый селектор находит в архиве репродукцию с заданным индексом и предъявляет ее передающей телевизионной камере. Видеосигнал, имеющий длительность в один кадр развертки, подается в блок управления, где он дополняется синхроимпульсами и импульсами опознавания, которые определяют «адрес» индивидуальной ячейки.

Сформированный таким образом сигнал поступает в канал связи. Аппаратура всех ячеек подключена к одному каналу связи, но каждое видеоконтрольное устройство, благодаря импульсам опознавания, выделяет только те кадры, которые предназначены именно для него. Полученный сигнал записывается в блоке однокадровой памяти, и потом изображение воспроизводится на экране видеоконтрольного устройства так долго, как этого захочет абонент. Для получения следующего изображения процедура повторяется. Работа всего телевизионного тракта управляется синхрогенератором.

Пока абонент одной ячейки изучает экспонат, весь канал свободен и информационно-поисковая система (ИПС) обслуживает другие ячейки. Не только ЭВМ, но и селектор, и телевизионная система работают в ре-

КАЖДОЙ КВАРТИРЕ

жиме разделения времени. Один комплект аппаратуры обслуживает сотни ячеек практически одновременно.

При желании абонент может обратиться к селектору звукозаписей, который найдет и воспроизведет звуковую информацию, относящуюся к изучаемому экспонату,— пояснения искусствоведа, музыку и т. д. К каждой ячейке подходит свой электрический канал звуковой связи. Количество звуковоспроизводящих устройств определяется на основе опыта эксплуатации музея.

В зависимости от вида экспоната воспроизводимое изображение может быть черно-белое или цветное, плоскостное или стереоскопическое. Это, конечно, определяет выбор телевизионной системы.

Создание подобных электронных музеев технически вполне возможно уже в настоящее время. Наиболее сложной и ответственной задачей является создание для хранилищ информации высококачественных репродукций, которые позволят с максимальной точностью и полнотой передать содержание и характер произведения искусства. Необходимая точность легче достигается для небольших по размерам и ограниченных по цветовому решению оригиналов, таких, как рисунки, акварели, эстампы и значительно сложнее — для картин, написанных маслом.

Репродукции для электронного музея должны готовиться обязательно с учетом их последующего телевизионного воспроизведения. Для этого будут использоваться специальные электронные устройства, так называемые «трансформаторы цвета», позволяющие избирательно менять окраску отдельных деталей изображения по яркости, чистоте цвета или цветовому тону. В процессе подготовки репродукции опытный художник или искусствовед будет постоянно сравнивать оригинал и телевизионное изображение, добиваясь с помощью «трансформатора» их психологической тождественности. После этого репродукция будет фиксироваться.

Кроме того, для больших полотен в архиве музея обязательно должны иметься как черно-белые копии, так и цветные фрагменты наиболее важных и интересных деталей. Такой комплект репродукций одного произведения позволит лучше оценить его сюжет, цветовое решение, манеру письма художника и прочее.

Совсем необязательно, чтобы архивы всех электронных музеев были одинаково исчерпывающими. Не ставится же задача иметь в каждом городе библиотеку с фондами, равными фондам Государственной ордена Ленина библиотеки имени В. И. Ленина, в которой, кстати, более 50 процентов изданий никогда и никем не запрашивалось. А кроме того, художественно-познавательная информация, как правило, не требуется немедленно. При отсутствии в архиве музея нужной записи ее можно будет получить из центрального хранилища по каналу связи или в виде копии.

Следует подчеркнуть, что электронные музеи будут создаваться не вместо существующих, а в дополнение к ним. Таким образом, стены каждого музея раздвинутся, и великие памятники человеческой культуры будут предоставлены для всеобщего обозрения.

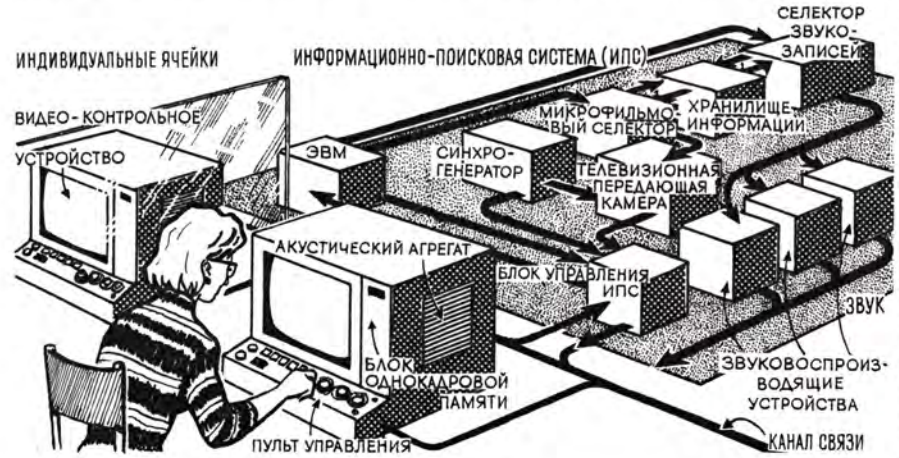
Появятся музеи нового типа, где будут храниться динамичные «экспонаты». Ведь современная техника видеозаписи обеспечивает консервацию изображений оперных, балетных, драматических спектаклей, цирковых представлений и т. д.

В просмотровых аудиториях таких музеев будут демонстрироваться записи тех или иных спектаклей по расписанию. А для индивидуального просмотра любой зритель сможет заказать спектакль по своему выбору из тех, что имеются в архиве музея. При желании зритель сможет во время просмотра остановить кадр и изучить его, воспроизвести на части экрана партитуру музыки или либретто, хорошо рассмотреть декорации или грим артистов и т. д.

Архив такого музея будет состоять из видеопластинок или кассет магнитной ленты. Соответственно числу индивидуальных ячеек должно быть и количество видеопроигрывателей. Технически все это осуществить нетрудно. Правда, пока стоимость такой аппаратуры значительна. Поэтому сначала, видимо, будут создаваться музеи с просмотровыми аудиториями для большого количества зрителей.

В связи с предстоящими в 1980 году Олимпийскими играми актуальной представляется задача создания в Москве электронного музея спорта. В его фондах следовало бы собрать видеозаписи различных состязаний, моментов рождения новых рекордов, записи, по которым можно изучать технику чемпионов и рекордсменов.

Вероятно в будущем получат широкое распространение также и мемориальные электронные музеи, в которых посетители смогут познакомиться с различными памятными местами. Это позволит сделать голографическая техника. В экспозиции мемориального музея будут показываться такие дорогие каждому советскому человеку места, как квартира В. И. Ленина в Кремле, дом А. С. Пушкина в Михайловском, дом Л. Н. Толстого в Ясной Поляне и т. д. Так что будущее у электронных музеев большое.



ПИСЬМА БЬЮТ ТРЕВОГУ: А ВОЗ

Четыре года назад в редакции за «круглым столом» состоялась встреча представителей промышленности, торговли и радиолюбительской общественности, посвященная обсуждению проблем торговли радиодеталями. В адрес промышленных министерств и торгующих организаций был высказан тогда ряд справедливых претензий. Участники вскрыли серьезные недостатки, мешающие улучшению торговли радиодеталями.

Что же изменилось за эти годы, в частности, в работе баз посылочной торговли, услугами которых пользуются тысячи радиолюбителей?

Помнится, представители Министерства торговли РСФСР и Центросоюза, в ведении которых находятся Центральная торговая база Посылторга и Московская межреспубликанская торговая база Центросоюза, выступая на совещании в редакции, заверили тогда, что ими будут приняты соответствующие меры по расширению ассортимента радиодеталей и сокращению сроков исполнения заказов, то есть по устранению основных недостатков в работе торговых баз. Однако, судя по многочисленным письмам в редакцию, эти обещания так и остались обещаниями. Особых сдвигов в лучшую сторону в работе посылочных баз пока не наблюдается.

Вот о чем сообщают в своих письмах наши читатели.

«Несколько лет назад, — пишет В. Савин из Каменска-Шахтинского Ростовской области, — вы проводили совместно с представителями торгующих организаций совещание по вопросам улучшения снабжения радиолюбителей радиодеталями... Теперь можно определенно констатировать, что никакого улучшения торговли радиодеталями как в магазинах, так и на базах Посылторга не произошло. Что может предложить Посылторг радиолюбителям? Кроме резисторов, конденсаторов, радиоламп широкого применения, тощего перечня транзисторов и диодов, да еще предохранителей и ламповых панелек — ничего нет».

«Пользуясь в течение десяти лет прейскурантами посылочных баз, — сообщает В. Пацев из пос. Краснореченский Приморского края, — я убедился, что выбор радиодеталей в них крайне ограничен. В последние годы почти во всех конструкциях применяются полупроводниковые приборы и микросхемы, а на базах они бывают крайне редко. Многие типы полупроводниковых приборов, из года в год включаемые в прейскуранты, давно устарели и не пользуются спросом, а современных приборов очень мало. Если же что-нибудь и удается выписать на базах, то исполнения заказа приходится ждать до шести месяцев».

«Я коротковолновик, — пишет Ю. Кудрявцев из Енисейска Красноярского края. — У меня есть разрешение на эксплуатацию радиостанции второй категории. Сами понимаете, есть возможность работать на SSB. Но здесь нужны электромеханические фильтры и кварцы. А где их взять? Говорят, что в Омске эти изделия продают на «толкучке». Значит, промышленность их выпускает, а в магазинах — не купишь. Это я знаю твердо. Помогите приобрести ЭМФ и кварцы».

Это письмо нуждается в некоторых комментариях. Вопрос о снабжении радиоспортсменов кварцами и фильтрами не нов. Об этом шел разговор за «круглым столом» в редакции, говорилось и в статье «Пути улучшения торговли радиодеталями» («Радио», 1972, № 6, с. 22). Однако к решению этой проблемы серьезно отнеслись лишь работники Министерства электронной промышленности. Именно по их инициативе на кварцы и фильтры были установлены розничные цены, а затем организована торговля ими через ленинградский магазин-салон «Электроника».

К сожалению, решить проблему до конца не удалось. Дело в том, что магазин «Электроника» торгует этими изделиями только «дома», а по почте их не высылает.

Торговлю наборами кварцев и фильтров могла бы взять на себя Центральная база Посылторга. И это не вызвало особых возражений, когда фирма, предприятия которой выпускают такие изделия, предложила базе торговать ими (это было в конце 1974 года). Когда же в начале 1976 года фирма представила образцы изделий, руководство республиканской конторы Посылторга вдруг отказалось от заключения договора на их поставку. Такое решение вызывает удивление и лишний раз подтверждает нежелание руководства Посылторга считаться с нуждами и запросами радиолюбителей.

Серьезные нарекания радиолюбителей вызывает нарушение посылочными базами ими же установленных сроков исполнения заказов. «В нашем городе, — пишет Е. Корнеев из Переславля-Залесского, — нет специализированного радиомагазина, а в магазине «Культтовары» имеется не больше пяти номиналов резисторов и конденсаторов, да и то таких, которые теперь редко где употребляются. Послал я заказ на Центральную базу Посылторга. В январе 1976 года получил почтовую открытку, в которой меня известили, что мой заказ будет выполнен в ... апреле. И это в то время, когда в прейскуранте базы черным по белому написано, что заказы выполняются в 15-дневный срок».

Аналогичные жалобы поступили от В. Богаченко из Томской области, В. Чумаченко из Ростовской области, В. Орлова из Латвии, В. Бекенева из Тулы, А. Позднякова из Ярославля, И. Золотова из Пермской области, В. Черняева из Армавира, В. Кузьменко из Харьковской области и многих других читателей.

Московская база Центросоюза тоже нередко с большим опозданием выполняет заказы на радиодетали. Об этом сообщают в своих письмах Н. Назаров из Охотска, Б. Преден из Славянска, Э. Вершинин из Александрова, В. Говорунов из Запорожской области, В. Мухин из Архангельской области и другие радиолюбители.

Бывают и такие факты, когда Центральная база Посылторга отказывается выполнять заказы даже на те изделия, которые значатся в прейскуранте. Приведем только один пример. Радиолюбитель И. Рудомёткин из Бердянска заказал на базе девять наименований резисторов и конденсаторов. После долгого ожидания выяснилось, что семь из них работники базы вычеркнули из бланка-заказа. «Вот и получается, — пишет И. Рудомёткин, — что работники базы не просто сорвали выполнение заказа, а в самом прямом смысле украли у меня три месяца времени».

Справедливости ради следует сказать, что повинны в этом не только работники базы. Некоторые промышленные предприятия зачастую срывают поставки радиодеталей и комплектующих изделий. Так, в 1975 году по

И НЫНЕ ТАМ...

вине рижских заводов ВЭФ и имени А. С. Попова, а также воронежского, бердского, сарапульского и других заводов база недополучила около 53 тысяч различных изделий. А вот завод приборов и конденсаторов в Кузнецке сорвал поставку более 50 тысяч конденсаторов МБМ, ПМ-1, ПО и ПОВ. В 1976 году те же заводы продолжают нарушать договорные сроки поставок. Надо полагать, что министерства, которым подчинены эти предприятия, обяжут их с большей ответственностью относиться к выполнению договорных обязательств.

Перечень жалоб в адрес баз посылочной торговли можно бы продолжить, но и приведенных примеров достаточно, чтобы сделать вывод: существующее ныне положение дел в посылочной торговле радиодеталями совершенно не отвечает требованиям радиолюбителей. И в первую очередь — по ассортименту деталей. Базам пора уже не на словах, а на деле существенно пересмотреть свои прейскуранты, дополнив их новыми, современными приборами, узлами и деталями, которые пользуются широким спросом.

Решение этой проблемы может быть достигнуто, на наш взгляд, несколькими путями. Заслуживает, например, внимания предложение о расширении объема посылочной торговли радиодеталями за счет ограничения ассортимента готовой радиоаппаратуры. Зачем, спрашивается, Центральной базе параллельно с Новосибирской, Свердловской, Ростовской и Иркутской базами торговать радиолами и радиоприемниками? Кстати сказать, их можно купить и в любом сельском универмаге.

Учитывая все возрастающий спрос на радиодетали и ограниченные возможности баз Посылторга РСФСР, Министерству торговли СССР следовало бы подумать о создании общесоюзной специализированной базы по торговле радиодеталями. Ее можно было бы организовать на основе существующей Центральной базы при условии предоставления ей специального помещения и новейшего торгового оборудования.

Есть и другие, достойные изучения, предложения. Одно из них касается организации баз посылочной торговли в ряде союзных республик. Другое предложение состоит в том, чтобы в фирменных магазинах-салонах, функционирующих в Ленинграде, Тбилиси, Воронеже (а их предполагается открыть также в Москве, Киеве, Минске и других городах), были созданы отделы «Товары — почтой». Решить этот вопрос может Министерство электронной промышленности СССР.

Краткий обзор писем хотелось бы закончить просьбой нашего читателя В. Пацева: Обращаюсь через вас к тем, от кого зависит организация посылочной торговли: выступите на страницах журнала и расскажите о своих планах по улучшению торговли радиодеталями».

Редакция присоединяется к этой просьбе и надеется, что в обсуждении затронутых вопросов примут участие не только работники министерств, промышленных и торговых предприятий, но и радиолюбители, об удовлетворении запросов которых прежде всего идет речь.

Обзор подготовил З. **ЛАЙШЕВ**

Радиоспортсмены о своей технике

ПОДЪЕМНОЕ УСТРОЙСТВО АНТЕННЫ

На радиостанции UB5NW в течение нескольких лет для установки вращающейся направленной антенны используется устройство, позволяющее поднимать и опускать ее (для ремонта и настройки) одному человеку.

Принцип работы подъемного устройства иллюстрируется рис. 1. По свободно стоящей неподвижной дюралюминиевой мачте *1* диаметром 70 мм, достаточно жестко закрепленной в основании, перемещается несущая труба *2*, внутренний диаметр которой на 5—6 мм превышает наружный диаметр неподвижной мачты. Вверху и внизу в несущую трубу врезаны по три шарикоподшипника *3* с внешним диаметром 19 мм, обеспечивающие свободное перемещение трубы. К трубе с помощью уголков *4* прикреплена вращающаяся в подшипниках *5* мачта *6* диаметром 60 мм. На этой мачте и установлена антенна.

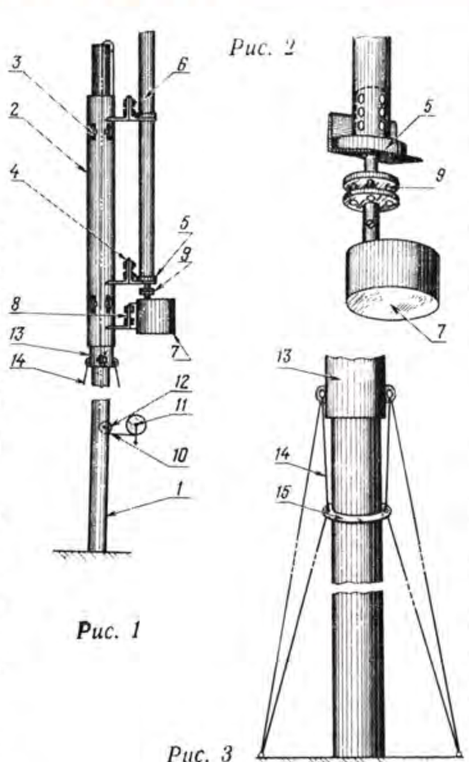


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Мачта *6* вращается электродвигателем с редуктором *7*, укрепленным на несущей трубе с помощью уголков *8*. Для сочленения вала редуктора с мачтой применена муфта *9* (см. также рис. 2).

Несущая труба перемещается с помощью троса *10*, который проходит внутри неподвижной мачты. Один его конец закреплен на трубе, второй наматывается на барабан *11*. Для более свободного движения троса вверху и внизу в неподвижную мачту врезаны блоки *12*.

Несущая труба может фиксироваться приваренным к ней хомутом *13*.

Способ крепления оттяжек *14* показан на рис. 3. Оттяжки свободно проходят сквозь отверстия в ушках хомута *13* и скользящего кольца *15*. Длину оттяжек регулируют при первоначальной установке антенны и в дальнейшем ее не изменяют.

Более подробные конструктивные данные подъемного устройства здесь не приводятся, поскольку при повторении радиолюбитель наверняка будет использовать имеющиеся в его распоряжении материалы.

Т. МАКОВСКИЙ (UB5NW)
г. Ивано-Франковск

ЩЕЛОЧНЫЕ ЧАШЕЧНЫЕ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БАТАРЕИ МАРГАНЦЕВО-ЦИНКОВОЙ СИСТЕМЫ

Чашечные элементы и батареи

К группе чашечных * относятся широко известные батареи «Крона ВЦ», «Рубин-1» и элемент «Сапфир-316». В зависимости от степени их герметизации и химического состава агломерата положительного электрода они могут относиться к источникам тока марганцево-цинковой или воздушно-марганцево-цинковой системы.

Батарея «Рубин-1» состоит из трех элементов, соединенных последовательно. Каждый из элементов помещен в отдельный составленный из двух чашек-половин поливинилхлоридный кожух, через отверстия в котором пропущены проволочные выводы, герметизированные эпоксидным компаундом. В кожухе размещены два отдельных электрически соединяемых между собой отрицательных и один общий положительный электроды. Таким образом, элемент фактически состоит из двух элементов, включенных параллельно. Положительный электрод выполнен в виде плоско-овальной таблетки, спрессованной из агломерата, внутрь которой уложен проволочный токоотвод.

Отрицательные плоские электроды, изготовленные из пастированного цинка (порошкообразный цинк, пропитанный загущенным электролитом), впрессованы в чашки и отделены от положительного пастовыми диафрагмами. Проволочные выводы проложены между отрицательными электродами и дном чашек.

Элементы включают последовательно и соединяют с общими пластинчатыми выводами батареи, укрепленными на контактной колодке. Секция из трех элементов стянута бандажом и помещена в картонный футляр.

Батарея «Крона ВЦ» состоит из семи чашечных элементов, соединенных последовательно. Элементы устанавливают один в другой так, чтобы вывод отрицательного электрода нижнего соприкасался с положительным электродом верхнего. Токоотвод положительного электрода самого нижнего элемента батареи выполнен в виде проволоки, обернутой вокруг картонной крышки. Пакет элементов стянут бандажом и помещен в чехол из полиэтиленовой пленки. Токоотводы крайних элементов пакета выведены через отверстия в чехле и припаяны к контактам разъема, укрепленным на гетинаксовой пластине.

Батареи «Крона ВЦ» выпускают в футлярах двух вариантов: полистироловом и металлическом. В первом случае полистироловая крышка футляра является одновременно и контактной колодкой. В ней имеется «дыхательный» отросток, закрывающий отверстие, через которое кислород воздуха может поступать внутрь батареи при ее эксплуатации. При хранении батарея герметична. Отросток отламывают перед включением ее под нагрузку. Батареи в металлическом корпусе не герметичны, поэтому их хранят в защитном полиэтиленовом чехле.

* См. Химические источники тока марганцево-цинковой системы. «Радио», 1976, № 6, с. 15.

Чашка элемента отштампована из поливинилхлорида. В дне чашки предусмотрен выступ, через который пропущен проволочный вывод отрицательного электрода. Выступ заливают эпоксидным компаундом, герметизирующим и закрепляющим вывод. Внутри и снаружи вывод выполнен в виде спирали.

В чашку запрессован пастированный цинковый отрицательный электрод. Положительный электрод выполнен в виде двуслойной таблетки из агломерата, напрессованного на тонкую стальную сетку. Между электродами помещена пастовая диафрагма из загущенного электролита.

В элементе «Сапфир-316» кожух с положительным и отрицательным электродами расположен вертикально. По конструкции элемент подобен элементу батареи «Рубин-1». Конфигурация элемента такова, что он заполняет почти весь объем картонной гильзы-футляра. Половинки кожуха стянуты бандажом, изготовленным из отрезка поливинилхлоридной трубки. Кожух помещен в полиэтиленовый герметизирующий чехол. Выводы элемента соединены с контактными крышками футляра.

Разрядные характеристики некоторых чашечных батарей приведены на плакате.

Цилиндрические элементы

Элемент «Салют-2» (А-343) занимает особое место среди щелочных элементов марганцево-цинковой системы. Его коаксиальная конструкция и технология изготовления рассчитана на автоматическую сборку. По своим электрическим характеристикам он превосходит источники тока с солевым электролитом.

Футляр элемента представляет собой стакан из никелированной стали с контактным выступом в дне. В стакан запрессован положительный электрод в виде цилиндра из агломерата, плотно прилегающего к стенке футляра. Вдоль оси стакана установлен луженый металлический стержень-токоотвод, на который напрессован отрицательный электрод из пастированного цинка. В полости между положительным и отрицательным электродами размещена пастовая диафрагма из загущенного крахмалом щелочного электролита. В некоторых элементах этой конструкции используют трубчатый токоотвод.

Токоотвод изолирован от стакана поливинилхлоридной прокладкой. Полиэтиленовая крышка стакана имеет два внутренних кольцеобразных выступа. Один из них, погруженный в пастовую диафрагму, предохраняет элемент от внутренних замыканий, а другой — центрирует токоотвод. Крышка армирована металлическим вкладышем, контактирующим с токоотводом. Отрицательным контактом элемента является вкладыш, положительным — выступ корпуса. Герметизируют элемент путем завальцовки кромки футляра.

ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА



18

ЩЕЛОЧНЫЕ МАРГАНЦЕВО-ЦИНКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БАТАРЕИ

БАТАРЕЯ «РУБИН-1»

Токоотвод
Кожух
Вывод элемента
Отрицательные электроды
Пастовые диафрагмы
Положительный электрод
Выводы элемента
Выводы батареи
Контактная колодка
4,2в
БАТАРЕЯ Р...
г. Н.-Таги...
Бандаж
Футляр

ПАРАМЕТРЫ ЧАШЕЧНЫХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ БАТАРЕЙ И ЭЛЕМЕНТОВ

Батарея или элемент	Непрерывный разряд		Прерывистый разряд, 5 дней в неделю		
	Сопротивление нагрузки, Ом	Длительность разряда, ч	Сопротивление нагрузки, Ом	Длительность ежедневного разряда, мин	Общая длительность разряда, ч
«Рубин-1»	—	—	100	240	125
«Крона ВЦ»	900	80	—	—	—
«Сапфир-316»	—	—	40	240	20
«Салют-1»	20	35	5	10	12,5
«Салют-2»	20	35	5	10	8,5

БАТАРЕЯ «КРОНА ВЦ»

Контактная колодка
Контакты разъема
Бандаж
Футляр
Чехол
ВЦ
Вывод элемента
Отрицательный электрод
Чашка
Сетка
Пастовая диафрагма
Положительный электрод
Крышка
Вывод пакета элементов

РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАТАРЕЙ

U,в
Рубин-1
Uк
t,ч
Сопрот. нагрузки 900 Ом; разряд — 4 ч/сутки

U,в
Крона ВЦ
Uк
t,ч
Сопрот. нагрузки 15 Ом; разряд — 10 мин/сутки

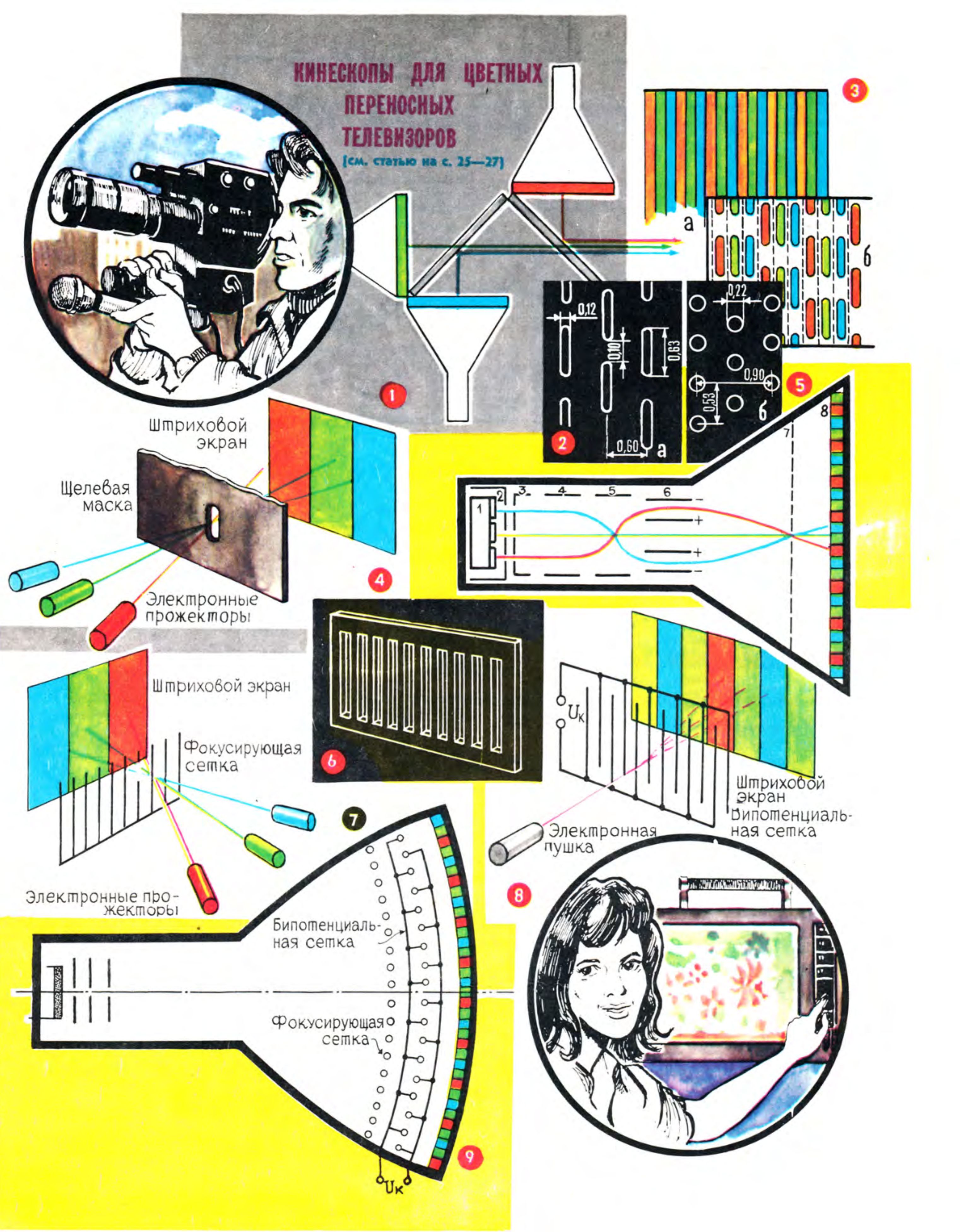
ЭЛЕМЕНТ «САПФИР-316»

А-А
Кожух

Вывод элемента
Контактная крышка
Футляр
Бандаж
Чехол
Отрицательные электроды
А
А
Пастовые диафрагмы
Токоотвод
Выводы элемента
Положительный электрод
Контактная крышка

ЭЛЕМЕНТ «САЛЮТ-2»

Прокладка
Футляр
Положительный электрод
Пастовая диафрагма
Отрицательный электрод
Токоотвод
Крышка
Контактный вкладыш


КИНЕСКОПЫ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ПЕРЕНОСНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ
(см. статью на с. 25—27)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
а
б
0,12
0,10
0,63
0,60
0,22
0,90
0,53
Штриховой экран
Щелевая маска
Электронные прожекторы
Фокусирующая сетка
Электронные прожекторы
Uк
Штриховой экран
Бипотенциальная сетка
Электронная пушка
Бипотенциальная сетка
Фокусирующая сетка
Uк



INFO · INFO · INFO

Кубок SWL

Переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР» получил новую прописку — станция Оленья Мурманской области. В этом году обладателем почетного SWL трофея стал Александр Слепов (UA1-143-115). В значительной степени успех Александра обусловлен удачными выступлениями в соревнованиях 1975 года. Он стал абсолютным победителем в «CQ-M», занял второе место в чемпионате СССР и первое место в классификационных соревнованиях по радиосвязи на КВ телефоном. Удачные выступления в соревнованиях были подкреплены активной повседневной работой в эфире — «охотой» за странами и дипломами. И вот — заслуженная победа!

Новый лидер и у юных наблюдателей — Виталий Удод (UB5-082-53) из села Брусницы Черновицкой области. Виталий хорошо знаком читателям журнала «Радио» как один из победителей радиоэкспедиции «Победа-30».

Следует отметить, что Александр и Виталий победили со значительным отрывом от своих ближайших соперников.

В соревнованиях на переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР» приняли участие 133 спортсмена из 23 радиотехнических школ ДОСААФ. В клубном зачете, как и в прошлые годы, со значительным отрывом лидировали донецкие спортсмены.

Вновь мы не увидели в списках участников наблюдателей из шестого, седьмого и восьмого радиолюбительских районов СССР. Мало было участников от девятого района, а нулевой район был представлен всего лишь одним спортсменом. Видимо, наблюдателям из этих районов трудно бороться за переходящий кубок: у лидеров состязаний большой «запас прочности», накопленный за многие годы. Целесообразно, наверно, наряду с общим переходящим кубком учредить и кубки (или вымпелы) лучшим наблюдателям «трудных» районов. А что активные наблюдатели в этих районах есть, мы знаем по итогам соревнований, письмам, QSL. Надо лишь стимулировать их работу.

Из 133 участников соревнований 35 — юные. Видимо, пора в этой подгруппе вместо вымпела, которым сейчас награждается победитель, ввести также переходящий кубок.

Требуют пересмотра и некоторые другие пункты положения о кубке наблюдателей. За последнее время появились новые дипломы, причем некоторые из них весьма сложные. Однако, поскольку список дипломов давно не корректировался, за новые сложные дипломы начисляется по 15 очков (как и за простые). И наоборот, условия некоторых дипломов упростились, а числятся эти дипломы по-прежнему в списке сложных и дают участникам по 30 очков.

Одним словом, настало время на основании накопленного за последние годы опыта создать новое положение о кубке наблюдателей, соответствующее сегодняшнему дню.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Абсолютные победители (в скобках приведено количество очков, набранных спортсменом за участие в соревнованиях, за подтвержденные страны, за полученные дипломы, и общий результат в многоборье): **взрослые участники** — 1. А. Слепов, UA1-143-115 (1525—965—1665—4155), 2. В. Салдин, UA4-133-302 (794—1095—2025—3914), 3. А. Суханов, UA1-143-1 (911—865—2055—3831), 4. Д. Власов, UA4-133-21 (269—1335—2250—3754), 5. В. Логинов, UA2-125-57 (1473—1220—1005—3698), 6. Г. Члиянц, UB5-068-3 (0—1325—2160—3485); **юные участники** — 1. В. Удод, UB5-082-53 (356—510—975—1841), 2. А. Ямилов, UA4-095-176 (0—620—1005—1625), 3. А. Пашков, UA9-145-197 (347—495—720—1562), 4. И. Марков, UA4-095-171 (0—570—750—1320), 5. П. Кузичкин, UA1-113-191 (0—595—585—1180), 6. С. Нестеров, UB5-059-258 (386—615—165—1166).

Лидеры в отдельных видах: **взрослые участники** — А. Слепов, UA1-143-115 (1525 очков за участие в соревнованиях), В. Олейник, UB5-073-389 (1370 очков за подтвержденные страны), Д. Власов, UA4-133-21 (2250 очков за полученные дипломы); **юные участники** — С. Нестеров, UB5-059-258 (386 очков за участие в соревнованиях), В. Клебановский, UB5-068-210 (640 очков за подтвержденные страны), А. Ямилов, UA4-095-176 (1000 очков за полученные дипломы).

Клубный зачет: 1. Донецкая область — 35120 очков, 2. Латвийская ССР — 15610 очков, 3. Московская область — 10942 очка, 4. Удмуртская АССР — 9165 очков, 5. Мурманская область — 8216 очков, 6. Витебская область — 8157 очков.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX), главный судья соревнований

Дипломы получили

WPX

Позывной	Получены наклейки	Подтверждено
UA3FT	750	780 (Mixed)
UC2BF	700	728 (Mixed)
UA3GO	600	602 (CW)
UK5IAZ	600	604 (CW)
UD6BR	500	543 (SSB)
UW3UO	500	503 (CW)

QRP

Коротковолновики все больше интересуются радиосвязями на QRP (мощность до 10 Вт). Часто можно слышать в эфире QRP станции HA8KAX, YO9AWV, LA7DS, SP8GYD, DL3HM/p. А недавно мне удалось QSO с американским радиолюбителем W1GHH, который применяет передатчик мощностью 5 Вт (RST 579 в обе стороны).

Своеобразный рекорд установил англичанин G3VFA: во время QSO он сообщил, что мощность его передатчика — всего 300 мВт!

QRP интересуются и советские радиолюбители. Так, UA3TAO из Горького работает на передатчике мощностью 5 Вт.

А. КОЛОС (UB5VG)

Hi, hi...

● На QSL, полученной наблюдателем UA3-157-276, стоят три позывные: RA3DMJ, RA3DFL и UA3AAV. Что это может означать? Авторы самых остроумных решений этого ребуса будут отмечены редакцией.

● «Удобный у Вас позывной,— получил как-то комплимент PA0TV.— Его можно передавать по буквам как «Телевидение». «Лучше не говорите о телевидении, — мрачно ответил тот.— А то я вспомню, что еще не решил проблемы помех и мне придется выключить передатчик!».

● Для «знатоков» географии мы решили провести игру-загадку «Угадай-ка!».

Вопрос первый. Где проживает наблюдатель Л. Крышин, если на его карточке стоит позывной UA9-094-233 и QTH — Казань?

Вопрос второй. RL7FBT послал QSL для RA6XDZ по адресу: «г. Севастополь, краевой радиоклуб», а UA3-170-893 — для UB5ZG по адресу: «Керчинская обл., г. Николаев». Какая из них быстрее попадет к адресату?

Вопрос третий. Сотни (!) QSL для радиолюбителей Измаила, Винницы, Майкопа, Херсона оказываются в Симферополе, а для радиолюбителей Павловского Пасада, Петродворца и (даже) станций «Восток» и «Северный Полюс-21» — в Петрозаводске. Какой оценки (очевидно, в двухбалльной системе) заслуживают знания географии тех, кто их посылал?

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-400	105	143
UK1-169-1	102	142
UK2-009-350	76	127
UK2-037-150	47	110
UK2-037-500	43	98
UK2-037-700	39	102
• • •		
UB5-073-389	163	175
UQ2-037-1	157	162
UA9-145-197	156	162
UB5-059-105	154	168
UA1-169-185	152	161
UB5-060-896	148	171
UM8-036-87	147	158
UB5-059-258	147	157
UA4-131-303	147	155
UC2-010-21	147	150
UA9-165-602	146	160
UF6-012-74	146	156
UA3-142-498	145	170
UP2-038-198	141	150
UA3-168-74	137	167
UR2-083-533	110	140
UA0-107-71	66	128
UA6-101-834	53	107

Прогноз прохождения радиоволн в августе

14 МГц

Япония
Океания
Австралия
Африка
Ю. Америка
Ц. Америка
Восток США
Запад США
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
MSK

На диаграмме приведены расчетные данные об ожидаемом дальнем прохождении на любительском диапазоне 14 МГц на радиотрассах от центра европейской части СССР — черные линии, от центра Сибири (Иркутска) — цветные. Сплошные линии соответствуют устойчивому прохождению, штриховые — неустойчивому.

На диапазоне 21 МГц возможно неустойчивое прохождение в Сибири сигналов станций Океании — около 10 MSK.

На диапазоне 28 МГц дальнего прохождения не ожидается.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)



В клубах и секциях

● Наблюдатели Ворошиловградской области провели конференцию, на которой было принято решение о создании областной секции наблюдателей, получившей название «Клуб-059» (клуб наблюдателей 59-й области). Председателем секции избран В. Проценко (UB5-059-14), секретарем — В. Шейко (UB5-059-105). Утверждено положение об определении и награждении лучших «QSL-ответчиков»: каждый радиолюбитель, приславший QSL-карточки 15 разным наблюдателям Ворошиловградской области, будет награжден памятным призом.

● Отчетно-перевыборным пленумом ФРС Литовской ССР председателем комиссии по работе с наблюдателями избран Д. Бинкис (UP2BAI). Комиссия, в которую вошли представители разных городов и районов республики, наметила мероприятия по активизации работы среди наблюдателей и начинающих радиолюбителей. В частности, разработано положение о соревнованиях на звание «Лучшего наблюдателя Литовской ССР».

Прошу QSL

Радиостанция U5ARTEK хорошо известна своей активной работой: в летние месяцы ее можно слышать круглосуточно. Но не все, наверное, знают, что QSL от U5ARTEK для наблюдателя — большая редкость. А ведь большинство наблюдателей — сверстники операторов-артековцев! От U5ARTEK не «отстает» и UK5JAZ, получить от нее карточку — неразрешимая проблема.

Уважаемые товарищи! Очень многие наблюдатели просят прислать им ваши QSL-карточки, так необходимые для диплома «Крым».

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Информацию для раздела SWL редакция просит направлять по адресу: 226046, Рига, ул. Вальню, 3, радиотехническая школа ДОСААФ, Вилксу А. Э.

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

UA4NM из г. Кирова сообщает о прохождении «аврора» в начале 1976 года, благодаря которому он 10 января провел 17 связей со станциями UA1, UA3, UA9, UR и OH, 26 марта — 14 связей. Самая дальняя из них с UA1MC. Но, как ни странно, UA4NM больше обрадовался связям с коллегами из своего района UA4NDA и UA4PWR, потому что они дали ему новую страну и потому, что новые радиостанции четвертого района вышли в эфир на 144 МГц! Кстати, в этот период UA4NDA, кроме UA4NM, работал еще с RA3UBN, UA9GL и UA9FDJ. Неплохо для начала!

UA3TCF из г. Горького 10 и 11 января провел 36 связей с радиостанциями UA1, UA3, UA4, UC, UR, OH, SP и SM. В эти же дни UA9GL (г. Пермь) имел 17 QSO с ультракоротковолновиками своего района и UA1, UA3, UA4, UR2.

144 МГц — «Тропо»

В первом квартале нынешнего года было несколько хороших тропосферных прохождений. Так, RB5QCG из Бердянска (УССР) пишет: «Тропосферное прохождение в январе 1976 года было слабее, чем в то же время в прошлом году, но все же оно позволило ультракоротковолновикам Украины провести много интересных связей. Прохождение охватило восточные области Украины, Северный Кавказ и Нижнюю Волгу. Максимум прохождения наблюдался 28 января, после 18.00 MSK.

Операторы Донецкой и Ворошиловградской областей успешно работали с радиостанциями Ставропольского и Краснодарского краев. Но самыми интересными в тот день были связи с радиолюбителями Волгоградской области. Я наблюдал, как UW6MA работал с RA4ACO, RA6LNC с RA4AGC. QSO с RA4 проводили RB5ISF, RB5IDV и многие другие».

Еще более обширное прохождение, простиравшееся от Финляндии до Кавказа и от западной границы СССР до Волги, наблюдалось в феврале.

UQ2GDQ из г. Алуксне сообщает, что в Латвии прохождение началось 17 февраля и что на следующий день он работал с десятками корреспондентов, из которых наиболее интересными были: UR2QY, UR2RJ, UQ2QBD, UQ2GEN, RP2BCZ, UC2ABF, UA1WW, UA3LBO, OH0HF, OH1HW, OH2DG, OH2LO, OH2GY, OH3TE, OH3IH, SM3RL.

Смоленский радиолюбитель UA3LBO 18 февраля провел связи с UA1WW, UQ2GDQ, UC2WJ и UC2ABF, а 19 февраля прибавил к ним QSO с UB5RBC, RB5RBY, UC2ABF, UA3LAW, RA3YCC и RA3YAA.

UA3LBO давал рапорты RST от 579 до 599. По его наблюдениям более сильные сигналы приходили с севера и юга. Это подтвердил UB5WN, сообщивший, что сигналы UA3LBO были слышны в Киеве с RS 59+.

В пятом районе в это время активно работал RB5QCG. 20 и 21 февраля он провел 40 связей с корреспондентами шести областей. Самые дальние из них с UK5HAG и UK5HBA. Утром 22 февраля он работал на 430 МГц с UK5ICQ, QRB 180 километров. Всего у RB5QCG связи с ультракоротковолновиками 23 областей, ODX на 144 МГц — 908 километров.

Это прохождение захватило и шестой район. UW6MA из Ростова-на-Дону удалось провести ряд интересных связей. Он пишет: «18 февраля в 10.30 MSK включил телевизор, на всех 12 каналах наблюдались сигналы иностранных телецентров. Прохождение было очень сильным. Тотчас же включил приемник на 144 МГц, но любительских станций на диапазоне не было. Неоднократно давал CQ в различных направлениях, но никто мне не ответил. Только вечером в эфире появились позывные радиолюбителей. Я провел 12 связей с представителями шести областей, слышал RB5VAL из Кировограда, RB5CCB из Черкасс, много станций Киевской области, но на диапазоне творилось что-то невероятное и добраться до них было трудно. Всего в течение этого прохождения (с 18 по 22 февраля) мне удалось провести более 50 связей, в том числе с UB5EAL, UK5EAW, RB5ECK, UK5HAG, UT5TT, UB5EAB, UK5GAE, UB5GAA, UK5GCF, UK5GAB и другими. QRB некоторых из них около 600 километров. Столь длительное тропосферное прохождение я наблюдал впервые».

144 МГц — Метеоры

Одним из энтузиастов метеорной связи в СССР является UA4NM. В конце прошлого и начале нынешнего года он добился неплохих результатов. Во время метеорного потока Геминиды в декабре ему удалось впервые без предварительной договоренности провести связь с UW6MA. Кроме того, у него были договоренности с шестью корреспондентами, но связь была установлена лишь с SM4ARQ и SK6AB (QRB — 2185 километров), а также с DK6ASA (QRB 2510 километров). Теперь UA4NM занимает ведущее место в таблице ODX СССР на 144 МГц, за ним следует UW6MA. Его наиболее дальняя связь на расстоянии 2370 километров.

В январе, во время Квадрантидов, UA4NM удалась еще одна дальняя связь, на этот раз с SM2AID (QRB — 1560 километров).

Интересное сообщение пришло из Англии: известный британский оператор MS-связей G3WZT слышал во время Квандрантидов советского коллегу из девятого района UA9GL! Так как расстояние между этими радиостанциями более 3500 километров, то в этом случае, видимо, имело место многоскачковое отражение.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

VIA UK3R

... **de UK0BAE**. В настоящее время на мысе Челюскин работают четыре радиостанции. Кроме коллективной UK0BAE, активны UA0BBI, BBJ, BBN. В зимний период радиолюбители уделяли внимание диапазону 3,5 МГц. Регулярно проводились QSO с Камчаткой, Восточной Сибирью, с 8-м районом. В различное время были слышны радиостанции всех районов.

... **de UK9UAI**. Станция работает при СТК комитета ДОСААФ Заводского района Новокузнецка Кемеровской области. Она организована в 1967 году. В телеграфном первенстве СССР по радиосвязи на КВ 1972 года ее команда заняла 13-е место, были выполнены нормативы мастеров спорта. В первых соревнованиях памяти Э. Т. Кренкеля спортсмены Новокузнецка вышли победителями.

Операторам радиостанции была оказана честь участвовать в эстафете, посвященной открытию XXV съезда КПСС.

... **de JT0UEF**. Б. Муллов (UA9UEF) сообщает из Улан-Батора: в настоящее время повысилась активность радиолюбителей, работающих из столицы МНР. На всех диапазонах проводят связи JT1AT, AC, AD, AN, AI, BB. У всех — самодельная аппаратура, очень популярен трансивер UW3DI. Часто в эфире слышны также JT0OAQ и UA9VH/JT1.

... **de UK1PAA**. Радиостанция Земли Франца-Иосифа будет активно работать до сентября. Ее можно услышать на 3,5;7 и 14 МГц с 8 до 9, с 12 до 15 и после 18 MSK. Сейчас на станции работают москвичи и среди них — UW3HY.

... **de UK0AAC**. Радиостанция принадлежит комитету ДОСААФ Красноярского радиотехнического техникума. За 8 лет проведено около 20 тысяч радиосвязей со 156 странами мира. Помещение радиостанции украшают 56 дипломов, среди них — Р-100-О, Р-10-Р, «Волгоград», WAC и другие. Коллектив операторов насчитывает пять мастеров спорта, 11 кандидатов в мастера, 30 разрядников. Пятеро имеют звания судей по спорту.

Радиостанция хорошо оснащена технически: применяется трансивер UW3DI, усилитель мощности на двух ГУ-50, трехэлементный «квадрат» на 28, 21 и 14 МГц, невращающийся «квадрат» на 7 МГц с диаграммой, направленной на Запад, и «Inverted Vee» на 3,5 МГц.

При комитете ДОСААФ созданы также секции по «охоте на лис» (в ней занимаются 10 спортсменов) и конструкторская. Радиоконструкторы помогают в оснащении радиостанции.

В 1969 году в соревнованиях на диплом Циолковского операторы UK0AAC заняли первое место, в 1973 году были первыми среди азиатских радиостанций в SP DX CONTEST.

Обо всем этом рассказал активный оператор радиостанции UK0AAC П. Цветков (UA0-103-267).

Принял Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

73! 73! 73!





ТРАНСИВЕР РАДИО-76

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX), мастер спорта СССР,

Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР

Большинство деталей трансивера расположено на трех печатных платах, соответствующих трем его блокам: основному, гетеродинов и усилителя мощности. Фотографии этих печатных плат приведены в первой части статьи (рис. 4). Платы изготавливают из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5—2 мм. В качестве выводов плат используют отрезки посеребренного или луженого медного провода толщиной 1,2—1,5 мм. На рис. 5 показана печатная плата основного блока, а на рис. 6 — блока гетеродинов.

Перед установкой микросхемы ее выводы укорачивают до 10 мм и аккуратно залуживают, обязательно используя теплоотвод (пинцет, плоскогубцы «утиный нос»). Затем выводы вставляют в отверстия печатной платы и, удостоверившись в том, что выводы не перепутаны, распаивают их.

Этой операции следует уделить особое внимание, так как из-за большого количества выводов выпаять неправильно установленную микросхему довольно трудно, особенно, если не использовать специальные насадки на паяльник. Более того, при отсутствии опыта повторная установка микросхемы может привести к повреждению печатных проводников либо самой микросхемы.

Печатные платы основного блока и блока гетеродинов, предназначенные для использования и в многодиапазонном трансивере, разработаны под следующие детали: резисторы (кроме резистора *R2* в основном блоке) — МЛТ-0,25; резистор *R2* в основном блоке — СП4-1; конденсаторы постоянной емкости (кроме электролитических) — КМ-4 и КМ-5, электролитические конденсаторы — К50-6; высокочастотные дроссели — ДМ-0,1, реле — РЭС-15 (паспорт РС4.591.004), катушки индуктивности в усилителе ПЧ и в гетеродине на 500 кГц — трансформаторы ФПЧ-2 от радиоприемника «Селга-404»; кварцевый резонатор *Пэ1* — в корпусе Б1.

Без переделки плат можно использовать и компоненты некоторых других типов. Так, вместо резистора СП4-1 можно применить СПО-0,5, конденсаторы КМ-4 и КМ-5, используемые в цепях развязки, заменить на КЛС и КЛГ, а в остальных цепях — на КТ или КСО. В качестве катушек индуктивности в усилителях ПЧ и гетеродине на 500 кГц при соответствующей небольшой коррекции печатных проводников можно применить трансформаторы ПЧ от любых транзисторных приемников с соотношением витков от 20 : 1 до 10 : 1.

Транзисторы КТ315 могут быть с любым буквенным индексом. Можно также использовать любые кремниевые высокочастотные *n-p-n* транзисторы (КТ301, КТ306, КТ312). Следует лишь учесть, что в качестве *Т1* и *Т2* основного блока необходимо использовать транзисторы с $B_{ст} \geqslant 80$, а *Т3* (основной блок), *Т1* и *Т2* (блок гетеродинов) — с $B_{ст} \geqslant 40$. Транзисторы ГТ402 и ГТ404 можно заменить, например, на транзисторы МП41 и МП38. Однако в этом случае низкоомную нагрузку (с сопротивлением около 10 Ом) можно включать лишь через понижающий трансформатор.

Микросхемы К1УС222 и К1УС221 можно использовать с любыми буквенными индексами, но тогда необходимо подобрать резисторы в цепях питания так, чтобы напряжение на микросхеме не превышало максимально допустимого.

При отсутствии у радиолюбителя микросхем можно сделать их аналоги — модули на транзисторах КТ301, КТ306, КТ312, КТ315. Модулям следует придать форму, допускающую их установку на плате вместо микросхемы.

Диоды КД503 во вспомогательных цепях можно заменить практически любыми кремниевыми или германиевыми высокочастотными диодами с малыми обратными токами (например, Д9К). Для кольцевых смесителей лучше всего подходят современные высокочастотные диоды (КД503, КД509, ГД507), однако вполне удовлетворительные результаты получаются и при использовании диодов Д18, Д311 и т. д. При этом, правда, несколько ухудшится чувствительность приемника (до 1,5—2 мкВ), но остальные характеристики не изменятся.

Варикап КВ102 можно заменить на Д901 или Д902.

Трансформаторы *Тр1—Тр4* кольцевых смесителей намотаны на сердечниках К7×4×2 из феррита 600НН. Можно также использовать ферритовые кольца с проницаемостью 400—1000 и внешним диаметром 7—12 мм. Каждая обмотка содержит 34 витка провода ПЭВ-2 0,15. Наматывают трансформаторы сразу тремя проводами, которые предварительно скручивают в жгут. Следует быть внимательным при распайке обмоток трансформаторов (начала обмоток отмечены на рис. 1 и рис. 5 точками).

Катушка *L4* генератора плавного диапазона намотана на каркасе диаметром 12 мм из фторопласта или полистирола. Она имеет 33 витка провода ПЭВ-2 0,35. Намотка рядовая, виток к витку. Катушка снабжена подстроечным карбонильным сердечником СЦР-1. Ее индуктивность — около 9 мкГ.

Катушки *L1, L2* входного полосового фильтра намотаны на каркасах от КВ контуров приемника «Спидола». Они содержат по 25 витков плотной рядовой намотки проводом ПЭЛШО 0,1 (отвод от 4-го витка, считая от заземленного вывода). Индуктивность катушек — около 6,2 мкГ.

Блок усилителя мощности не предназначен для использования в многодиапазонном варианте трансивера, поэтому подробно он не описывается. В нем применены такие же детали, как и в двух других блоках. Подстроечные конденсаторы — 1КПВМ-1. Входной полосовой фильтр *L1C1C2L2C3* аналогичен ФСС, используемому в приемном тракте. Катушки *L3—L5* намотаны на кольце К12×6×4 из феррита М20ВЧ2 и имеют соответственно 2, 17 и 2 (с отводом посередине) витка провода ПЭВ-2 0,35. Для намотки катушек *L6—L8* использовано кольцо К20×10×5 из феррита М50ВЧ2. Они содержат соответственно 2 (с отводом посередине), 16 и 2 витка провода ПЭВ-2 0,35. Диод КД510 *(Д1)* можно заменить любым кремниевым.

Детали, устанавливаемые методом навесного монта-

Окончание. Начало см. в «Радио»,1976, № 6, с. 17.

жа на шасси (см. рис. 4), могут быть любого типа. Исключение составляют реле *Р1* (РЭС-15, паспорт РС4.591.004) и переменный резистор *R6*. Этот резистор должен иметь высокое качество. Нестабильность сопротивления, неравномерность его изменения будут существенно ухудшать работу трансивера. Из доступных деталей лучше всего для этого применения зарекомендовали себя резисторы СП1, уже находившиеся некоторое время в эксплуатации («притертые»).

Измерительный прибор *ИП1* — с током полного отклонения 0,5—1 А.

Один из возможных вариантов компоновки трансивера приведен на рис. 7. Корпус трансивера образуют две П-образных детали, одна из которых является основанием, а другая — крышкой (на рисунке не показана). На основании *1* с помощью стоек *3* высотой 5—10 мм закреплено плоское металлическое шасси *2*. На шасси установлены платы основного блока *6*, блока гетеродинов *12* и усилителя мощности *4*. Первые две прикреплены к шасси непосредственно (чтобы не произошло замыкание монтажа, в шасси прорезаны прямоугольные отверстия размерами, несколько меньшими размеров плат). Транзисторы усилителя мощности установлены на радиаторе *5*, который представляет собой дюралюминиевую пластину толщиной 5—10 мм. К радиатору на четырех стойках прикреплена плата усилителя.

На задней стенке основания трансивера установлены разъемы для подключения внешних устройств: *7* — общей для приемо-передающего тракта антенны; *8* — головных телефонов или громкоговорителя; *9* — микрофона; *10* — блока питания; *11* — отдельной приемной антенны. На передней стенке основания трансивера закреплены переменные резисторы *14*, с помощью которого осуществляется настройка на рабочую частоту, и *15*, служащий для регулировки усиления приемника, а также выключатель *16* «Прием — передача» и измерительный прибор *17* для контроля тока оконечного каскада усилителя мощности.

Питание трансивера осуществляют от отдельного стабилизированного источника, обеспечивающего на выходе напряжение +12 В при токе до 1 А.

Налаживание трансивера начинают с установки режимов работы транзисторов *Т1* и *Т3* в основном блоке. Для этого переключателем *В1* (см. рис. 4) устанавливают режим «Прием», а движок переменного резистора *R3* переводят в крайнее правое (по схеме) положение. Подбирая резистор *R4* в основном блоке, добиваются, чтобы напряжение на эмиттере транзистора *Т1* было около 2 В. Затем, изменяя сопротивление резистора *R16*, устанавливают напряжение на эмиттерах транзисторов *Т4* и *Т5* равным примерно 6 В.

После этого приступают к настройке блока гетеродинов. К выводу *4* платы подключают высокочастотный вольтметр с пределом измерения 1 В и, вращая подстроечный сердечник катушки *L2*, добиваются появления ВЧ напряжения амплитудой около 0,5 В. Затем ВЧ вольтметр подключают к выводу *2* и проверяют работу генератора плавного диапазона. Необходимое перекрытие — от 4,1 до 4,15 МГц (с запасом на краях примерно по 5 кГц) устанавливают подбором резисторов *R5* и *R7* (см. рис. 4) и подстройкой сердечником катушки *L3*. В случае необходимости в блок гетеродинов можно ввести дополнительный конденсатор (*С3* на рис. 2). Его устанавливают между выводами *6* и *7* платы гетеродинов.

Амплитуда напряжения ВЧ на выводе *2* должна быть примерно равна 1,2 В. Вращая ручку «*Настройка*», пр

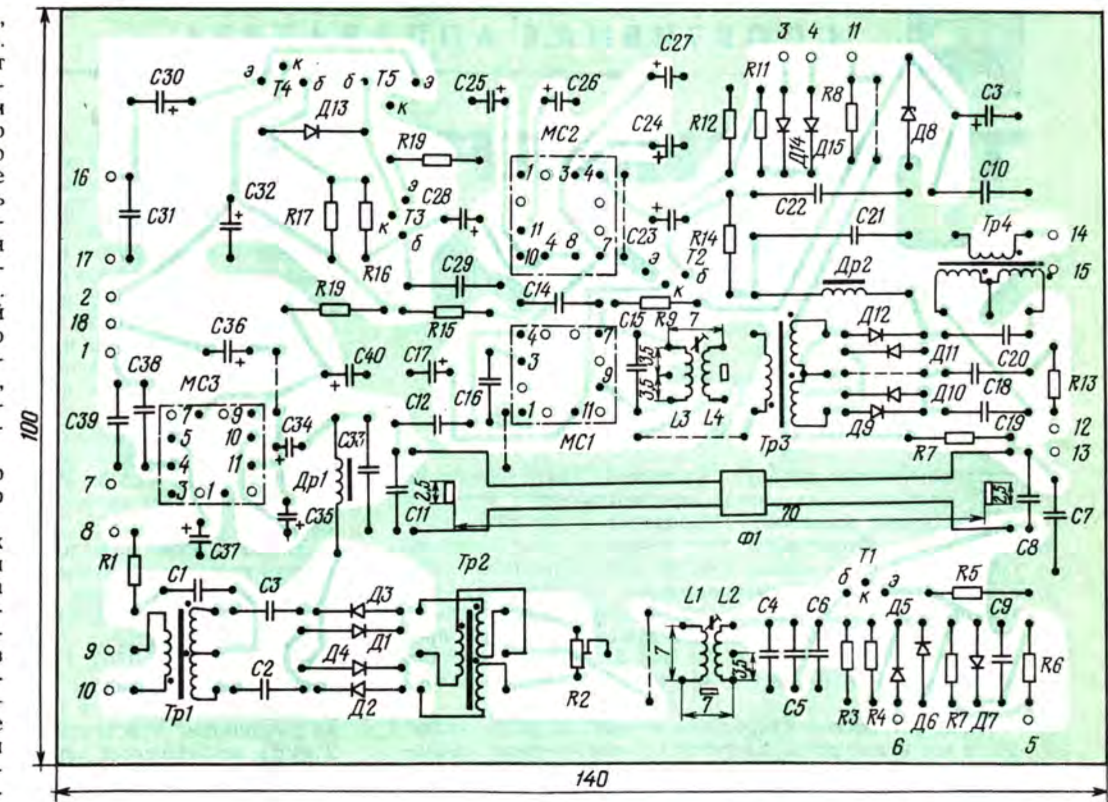


Рис. 5

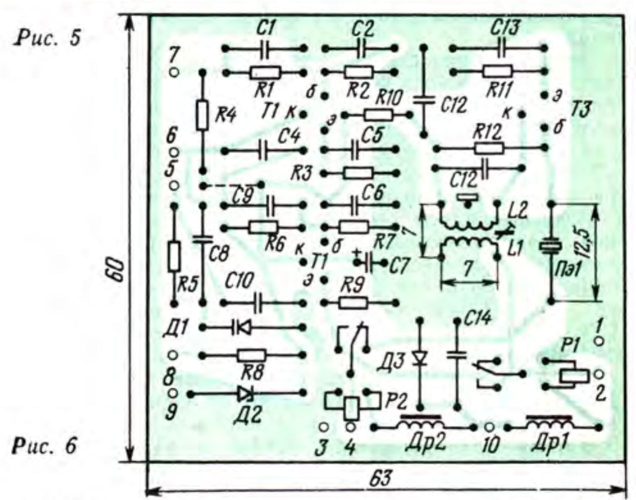


Рис. 6

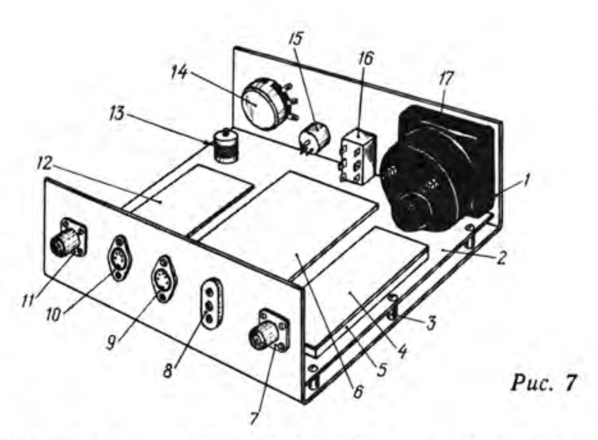


Рис. 7

веряют неравномерность напряжения гетеродина по диапазону. Она не должна превышать 0,1 В.

Теперь можно приступать к настройке радиочастотного тракта — основного блока трансивера. К разъему *Ш2* подключают нагрузку — громкоговоритель с сопротивлением 6—10 Ом или его эквивалент — резистор с таким же сопротивлением и мощностью рассеивания 0,5 Вт. Параллельно нагрузке включают вольтметр переменного тока или осциллограф. Вывод *4* основной платы временно замыкают на корпус, отключая тем самым цепь автоматической регулировки усиления. На этом этапе настройки целесообразно отключить и генератор плавного диапазона.

Коснувшись пальцем или отверткой вывода *4* микросхемы *МС2*, убеждаются в работоспособности усилителя НЧ по появлению фона на выходе.

Параллельно катушке *L4* подключают генератор стандартных сигналов. Установив уровень сигнала 20—50 мВ, изменяют частоту ГСС в районе 500 кГц до появления сигнала на выходе усилителя НЧ. Не изменяя настройки ГСС, уменьшают уровень его сигнала до 20 мкВ и подключают ГСС параллельно конденсатору *С11*. Вращая подстроечный сердечник катушки индуктивности *L3*, добиваются максимального напряжения на выходе усилителя НЧ. Затем ГСС подключают параллельно катушке *L1* и подстраивают катушку *L2* также по максимальному выходному напряжению. При этой настройке уровень сигнала ГСС постепенно уменьшают до 1—2 мкВ.

Если в распоряжении радиолюбителя имеется генератор качающейся частоты на 500 кГц, то можно подобрать конденсаторы *С8* и *С11* по наименьшей неравномерности в полосе пропускания (вопреки распространенному среди радиолюбителей мнению эти конденсаторы практически не влияют на вносимые потери). Выполнить такую настройку без ГКЧ можно только с высокостабильным ГСС. Из-за большой крутизны скатов в провалах частотной характеристики ЭМФ сигнал на выходе трансивера может изменяться на 3—6 дБ только из-за нестабильной работы ГСС (достаточно ухода его частоты на 100 Гц в процессе настройки).

Для настройки входа и выхода ЭМФ с помощью ГСС частоту устанавливают в точке, соответствующей одному из провалов амплитудно-частотной характеристики, и подбором конденсаторов *С8* и *С11* (полезно временно подключить подстроечные конденсаторы) добиваются максимального напряжения на выходе усилителя НЧ. Приведенные в первой части статьи неравномерность в полосе пропускания соответствует случаю оптимальной настройки входной и выходной цепей ЭМФ.

При исправных деталях и потерях в ЭМФ не более 6 дБ чувствительность тракта со входа *L1* должна получиться не хуже 0,5 мкВ. Поскольку в любительских условиях измерить чувствительность лучше 1 мкВ трудно из-за просачивания сигнала, работу тракта следует считать нормальной, если при уровне сигнала ГСС 1 мкВ сигнал заметно (в 10 и более раз) превышает шумы. В отсутствие сигнала уровень шумов на нагрузке 8 Ом усилителя НЧ должен быть не более 10 мВ.

Включив генератор плавного диапазона, настраивают входной ФСС приемника. Для этого на вход приемника подают сигнал от ГСС амплитудой 5—10 мкВ и частотой 3,625 МГц и вращают ручку настройки трансивера до появления на выходе усилителя НЧ приемника сигнала с частотой около 1 кГц. Контуры ФСС *L1C1* и *L2C3* (рис. 4) настраивают по максимальному напряжению на выходе усилителя НЧ.

В процессе настройки радиочастотного тракта необходимо следить, чтобы не перегружались каскады усилителей ПЧ и НЧ. Практически это означает, что напряжение на выходе усилителя НЧ в любом случае не должно превышать 2—3 В.

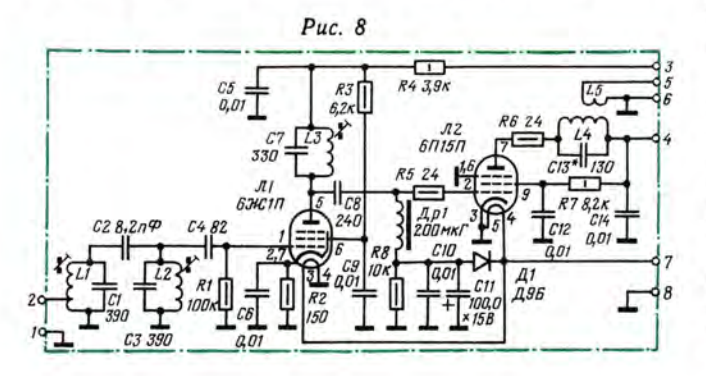
По окончании настройки радиочастотного тракта в режиме *«Прием»* градуируют шкалу трансивера.

Настройку трансивера в режиме *«Передача»* также начинают с основного блока. Питание на усилитель мощности на первоначальном этапе настройки не подают. К разъему *Ш3* подключают микрофон, который радиолюбитель в дальнейшем предполагает использовать с трансивером. К выходу микросхемы *МС3* подключают милливольтметр или осциллограф. Произнося долгое «А» (расстояние до микрофона и уровень громкости должны быть такими же, какими они будут в дальнейшем при работе в эфире), подстроечным резистором *R1* (рис. 4) устанавливают уровень сигнала на выходе микросхемы *МС3* равным 0,1—0,15 В. После этого к выводу *15* платы основного блока подключают отрезок провода и прослушивают на вспомогательном приемнике сформированный SSB сигнал. Максимальное подавление несущей устанавливают с помощью подстроечного резистора *R2*.

Усилитель мощности настраивают отдельно. Подав на него питание, устанавливают режим транзистора *Т1*. Ток через транзистор должен быть равен примерно 50 мА. Его контролируют по падению напряжения на резисторе *R4*, включенном в эмиттерную цепь транзистора *Т1*.

Затем к разъему *Ш1* подключают эквивалент антенны (резистор сопротивлением 75 Ом и мощностью рассеивания около 5 Вт). Его можно составить из нескольких включенных параллельно резисторов большего номинала, например из трех резисторов МЛТ-2 сопротивлением по 220 Ом. На вывод *2* платы усилителя мощности от ГСС подают сигнал частотой 3,625 МГц и амплитудой 0,1—0,15 В. Подключив ВЧ вольтметр к базе транзистора *Т1*, настраивают полосовой фильтр *L1C1C2L2C3*. Затем, включив вольтметр параллельно эквиваленту антенны, последовательно настраивают колебательные контуры *L4C7C8* и *L7C13C14*. В процессе

Рис. 8



КВ АНТЕННЫ „КВАДРАТ"

НАСТРОЙКА И КОНСТРУКТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ

Инж. К. СЕПП (UA3CT), канд. техн. наук А. СНЕСАРЕВ (UW3BJ)

В предыдущем номере журнала было рассказано о принципах работы антенн «квадрат». В данной статье рассматриваются практические вопросы их настройки и конструктивного исполнения.

НАСТРОЙКА

На самом первом этапе настройки необходимо симметрировать и согласовать фидер и вибратор «квадрата».

Для двухэлементных антенн с расстоянием между элементами 0,2λ при питании 75-омным коаксиальным кабелем наиболее популярным является применение высокочастотного трансформатора на ферритовом кольце. Схемы и конструкции таких трансформаторов неоднократно публиковались в литературе. Следует лишь напомнить, что трансформаторы должны иметь достаточный зазор между витками провода (2—3 мм), изолированного от сердечника, и быть защищены от влаги.

Для трех- и четырехэлементных антенн с входным сопротивлением менее 50 Ом (то есть, когда сопротивление фидера превышает входное сопротивление) наиболее эффективно симметрирование и согласование с применением настраивающейся линии — гамма-согласующего устройства. Примерные исходные данные таких устройств приведены в табл. 1. Диаметр провода линии может быть взят таким же, как и для рамки излучателя (1,5—2,5 мм), расстояние между проводами рамки и линии — в пределах 5—10 см.

Для каждого диапазона желательно иметь отдельный питающий кабель со своим согласующим устройством, так как различные комбинации, затрудняя настройку, не позволяют получить хорошего согласования на всех диапазонах.

Для настройки антенн радиолюбителю необходимо иметь следующие приборы: измеритель КСВ, генератор, полуволновой диполь, коротковолновый приемник с линейным индикатором силы принимаемого сигнала, аттенюатор с общим затуханием до 50 дБ и переключением ступенями через 3 дБ.

Таблица 1

Диапазон, МГц	Длина линии, см	Емкость конденсатора, пФ
14	90	100
21	70	75
28	45	50

Настройку антенны надо начинать с определения рабочей частоты системы в целом. Для этого в разрыв питающего фидера включают измеритель и измеряют КСВ по диапазону через каждые 50 кГц. По данным измерения строят график и по минимальному значению определяют частоту настройки. Изменением длины вибратора перемещают минимум КСВ на заданную частоту. Для антенн, имеющих гамма-согласующие устройства, можно изменять частоту в пределах ±30 кГц изменением длины согласующей линии и емкости конденсатора.

Настройку на заданную частоту можно выполнять на небольшой высоте (1—2 м) от земли (крыши), взяв поправку по частоте (минус 75 кГц для 14 МГц и пропорционально — для других диапазонов). После этого, подняв антенну на рабочую высоту, необходимо еще раз проверить КСВ по каждому диапазону. При правильной настройке КСВ должен быть около единицы на заданной средней частоте каждого диапазона. На краях диапазона он будет повышаться, причем тем больше, чем больше элементов имеет антенна: двухэлементного «квадрата» в диапазоне 14 МГц — до 1,2—1,3, трехэлементного — до 1,5—

настройки величину сигнала ГСС постепенно уменьшают до 20—30 мВ.

Завершают настройку подбором оптимальной связи с антенной изменением числа витков катушки связи *L8*. Критерием настройки служит возрастание выходного напряжения передатчика в два раза при отключении эквивалента антенны. При подаче сигнала от ГСС ток, потребляемый оконечным каскадом, должен быть равен 0,5—0,7 А.

Восстановив соединение основной платы и платы усилителя мощности, проверяют трансивер на передачу в целом. Сигнал прослушивают на вспомогательном связном приемнике.

В отличие от основного блока и блока гетеродинов, в усилителе мощности использованы более дефицитные компоненты. Вызвано это желанием создать полностью полупроводниковый трансивер с выходной мощностью 5 Вт. Попытки же использовать в усилителе мощности менее дефицитные транзисторы успеха не имели. В том случае, если радиолюбитель не достанет транзисторы КТ606 и КТ904, он может выполнить усилитель мощности на лампах. Схема такого усилителя приведена на рис. 8. При использовании с описанным основным блоком, так же как и полупроводниковый усилитель мощности, он обеспечивает пиковую выходную мощность около 5 Вт.

На вывод *2* подают ВЧ сигнал от основного блока, на выводы *3* и *4* — напряжение +290 В, на вывод *7* — переменное напряжение 6,3 В. Выводы *5* и *6* предназначены для подключения антенны. Напряжение питания на вывод *4* подают через измерительный прибор с током полного отклонения 70—100 мА. Схема управления трансивером при этом практически не изменяется. При ламповом усилителе мощности верхние по схеме контакты выключателя *В1* (рис. 4) используют для подачи напряжения +290 В на блок усилителя мощности, а нижние — для подачи напряжения +12 В на остальные блоки трансивера.

г. Москва

КОГДА НОМЕР ГОТОВИЛСЯ К ПЕЧАТИ...

Судьба трансивера «Радио-76» сложилась так, что едва выйдя из «колыбели», он подвергся серьезнейшим испытаниям в суровых условиях Арктики. 16 мая с мыса Челюскин стартовала уже известная нашим читателям женская группа лыжниц «Метелица». Для связи с базовой радиостанцией перехода UK0BAE радист группы Таня Ревтова (UA3ACW/U0ACW) использовала трансивер «Радио-76». Трансивер питался от батареи аккумуляторов, работа велась на антенну «Inverted Vee».

В течение 18 дней группа преодолела расстояние около 400 км и финишировала на острове Октябрьской Революции. Все это время радиосвязь действовала безотказно, работа трансивера получила самые похвальные отзывы.

1,6, четырехэлементного — до 1,8—2. Это объясняется тем, что по мере увеличения числа элементов система становится более узкополосной. Поэтому же, кстати, оптимальные характеристики, полученные на рабочей частоте, будут ухудшаться при расстройке по диапазону. Последнее обстоятельство более существенно, чем увеличение КСВ, которое приводит лишь к росту потерь мощности в фидере, имеющих небольшие величины.

После настройки антенны на заданную частоту можно приступить ко второму этапу — настройке пассивных элементов, то есть к получению диаграммы направленности. Следует отметить, что от этой работы зависит качество антенной системы. Поэтому радиолюбитель не должен останавливаться на первых удовлетворительных результатах и довести настройку до получения наивысших характеристик.

Этот этап начинают с настройки рефлектора по максимальному подавлению излучения назад. Для этого на расстоянии не менее 2λ на высоте, равной высоте центра антенны, устанавливают горизонтальный полуволновый вибратор (при горизонтальной поляризации «квадрата»), к которому подключают генератор, настроенный на рабочую частоту. К вибратору «квадрата» подключают приемник. Направив «квадрат» рефлектором на генератор, перемещают перемычку короткозамкнутого шлейфа рефлектора, добиваясь наименьшего значения сигнала в приемнике.

При настройке двухэлементных антенн после этого проверяют изменение КСВ по диапазону. Аналогичным образом настраивают антенну на других диапазонах, после чего проверяют настройку рефлектора и изменение КСВ, начиная с первого диапазона. Такую серию последовательных подстроек надо выполнять, пока изменения параметров при каждой подстройке превышают точность измерений.

В заключение снимают диаграмму направленности и определяют отношение излучений вперед/назад на рабочих частотах каждого диапазона. Окончательно диаграмму лучше всего снять по сигналам радиостанций, находящихся в двух зонах: ближней (до 10—15 км) и дальней (800—2000 км).

Таким же путем настраивают трех- и четырехэлементные антенны. Директор (директоры) настраивают по максимальному сигналу на индикаторе выхода приемника, развернув «квадрат» на генератор. Следует иметь в виду, что настройка директора (директоров) не так резко выражена, как настройка рефлектора, поэтому требует большего времени и внимания.

Для сокращения времени полезно использовать устройство для дистанционного перемещения перемычек короткозамкнутых шлейфов, предложенное В. Бегуновым (UW3HY), см. «Радио», 1975, № 7, с. 11.

Следует предостеречь малоопытных коротковолновиков, занимающихся настройкой направленных антенн впервые, от определения характеристик по оценкам сигнала другими радиолюбителями. Дело в том, что при такой оценке трудно учесть влияние ряда объективных и субъективных факторов, которые в конечном итоге могут привести к ошибочным выводам. Если же принято решение провести эксперимент, надо убедиться, что: прохождение радиоволн не отличается какими-либо аномальными явлениями и в обоих пунктах одно и то же время суток (исключая сумерки); поляризация антенн одинакова; корреспондент имеет возможность измерять сигнал на линейном участке своего приемника и индикатора выхода, а методика измерений не отличается от общепринятой; получены повторяемые результаты.

Чтобы исключить хотя бы часть субъективных причин, лучше всего параллельно проверять характеристики антенны в режиме приема.

Подобная методика все же может быть использована для настройки простейшей антенны — двухэлементного «квадрата». При такой настройке набирают статистические данные по измерению отношения излучений вперед/назад в режиме приема различных станций, работающих вблизи рабочей частоты, при различных длинах короткозамкнутого шлейфа рефлектора и определяют его оптимальную длину. На радиостанции UA3CT этот метод был проверен и дал хорошие результаты. Однако для получения достоверных результатов пришлось выполнить большое количество измерений при расстоянии до корреспондентов от 800 до 2000 км. Каждая точка наносилась на график после усреднения. Измерения выполнялись через каждые 10 см длины шлейфа рефлектора, а вблизи от максимального значения отношения излучений вперед/назад — через 3—5 см.

Для антенн, имеющих более двух элементов, этот метод непригоден, так как уловить изменения сигнала по случайным станциям при настройке директора невозможно.

ВАРИАНТЫ «КВАДРАТОВ»

Приведем несколько практических схем антенн с короткими комментариями, предоставив решение конструктивных вопросов самим радиолюбителям в зависимости от их возможностей.

Поскольку двухэлементный «квадрат» широко распространен и по нему имеется много публикаций (как в СССР, так и за рубежом), мы считаем нецелесообразным приводить уже известные варианты антенны. Ограничимся рассмотрением двухэлементной антенны на 14 МГц с активным питанием рефлектора, которая была впервые создана авторами, испытана в 1968 году на радиостанции UA3CT и вызвала интерес у многих радиолюбителей. Принцип работы этой антенны состоит в том, что ток питания рефлектора сдвинут по фазе относительно тока питания вибратора на угол, при котором получается наибольшее излучение энергии в сторону главного направления и наименьшее — в противоположном направлении.

Антенна схематически изображена на рисунке. Расстояние между элементами равно 0,2λ. Рефлектор и вибратор соединены отрезком коаксиального кабеля, длина которого и противофазное включение в рамки обеспечивают требуемый сдвиг фаз. (О расчете фазосдвигающей линии для антенны с активным питанием рефлектора рассказано в статье «Антенна с активным рефлектором» в журнале «Радио», 1968, № 9, с. 17.) К коаксиальному кабелю в строго рассчитанной точке подключен питающий фидер.

Для согласования с входными сопротивлениями рамок использованы гамма-согласующие устройства, установленные в их нижних углах. Эти устройства имеют несколько необычный вид. С обоих сторон к рамкам подключены по два короткозамкнутых шлейфа шириной 12—15 см. К середине перемычки одного из шлейфов рефлектора присоединен провод, который, проходя через изоляционные распорки параллельно проводам шлейфа, через конденсатор *C1* соединяет перемычку с центральной жилой коаксиальной линии. Точно таким образом, но противофазно, подключен вибратор.

На рабочую частоту антенну настраивают подбором длины шлейфов вибратора, минимального КСВ добиваются с помощью двух гамма-сог-

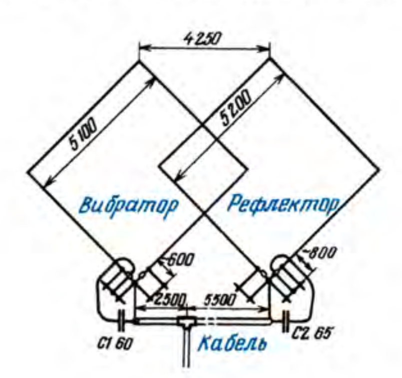


Таблица 2

Автор конструкции	Частота настройки, МГц	Длина рамки, м			Расстояние, м	
		вибратора	рефлектора	директора	вибратор—рефлектор	вибратор—директор
UA4IF	14,2	21,48	22,2	20,72	4	2,6
	21,2	14,32	15,2	13,84	3	
WA7NFH	14,2	21,52	22,56	20,48	3,05	1,83
	21,2	14,4	15,12	13,68		
	28,3	10,76	11,28	10,24		
VE7DG	14,2	21,48	21,84	20,68	2,4	3,6
	21,2	14,2	14,6	13,8		

ласующих устройств, а максимального подавления излучения назад — подбором длины шлейфов рефлектора и длины коаксиальной линии. Надо отметить, что настройка такой антенны требует бо́льших навыков, терпения и времени.

После настройки антенны были получены следующие характеристики: усиление — 12 дБ, отношение излучений вперед/назад — 30 дБ, отношений излучений вперед/вбок —больше 30 дБ, подавление задних лепестков — на 20 дБ ниже основного, КСВ на рабочей частоте (14 150 кГц) — 1,02.

Среди трехэлементных квадратов наиболее удачна конструкция, созданная советским радиолюбителем А. Ф. Камалягиным (UA4IF). Антенна рассчитана для работы на диапазонах 14 и 21 МГц. Конструктивные данные антенны приведены в табл. 2. Ее входное сопротивление — около 50 Ом на каждом диапазоне, поэтому в качестве фидера можно применить 50-омный кабель, подключив его к рамке непосредственно или (лучше) через симметрирующий трансформатор. Можно применять и 75-омный кабель, но с гамма-согласующим устройством. Фидер для каждого диапазона отдельный.

Антенна имеет следующие расчетные характеристики: усиление относительно изотропного излучателя — 11,5 дБ на 14 МГц и 12 дБ на 21 МГц; отношение излучений вперед/назад — около 30 дБ на обоих диапазонах; отношение излучений вперед/вбок — более 35 дБ на обоих диапазонах; КСВ на рабочих частотах — около 1.

Следующая антенна, которая, на наш взгляд, заслуживает внимания, — трехэлементный «квадрат» на три диапазона, построенный американским радиолюбителем WA7NFH. Ее данные также приведены в табл. 2.

Входное сопротивление такой антенны на всех диапазонах менее 50 Ом, поэтому целесообразно применение гамма-согласующего устройства. Автор применял специальный трансформатор на ферритовом кольце, обеспечивающий согласование рамок всех диапазонов (КСВ=1) с одним 50-омным коаксиальным кабелем. Антенна имеет достаточно хорошие характеристики на диапазонах 21 и 28 МГц, удовлетворительные — на диапазоне 14 МГц и очень компактные размеры (длина траверсы — всего 4,88 м).

Параметры антенны WA7NFH, определенные расчетным путем, соответственно на 14, 21 и 28 МГц таковы: усиление относительно изотропного излучателя — 10, 11,5 и 12 дБ, отношение излучений вперед/назад — 27, 30 и 28 дБ.

Последняя трехэлементная антенна «квадрат», которую, мы считаем, следует показать (в качестве отрицательного примера), — это трехэлементный «квадрат» на 14 и 21 МГц, построенный канадским радиолюбителем VE7DG (см. табл. 2).

Таблица 3

Частота настройки, МГц	Длина рамки, м		
	вибратора	рефлектора	директоров
14,25	21,4	22	21,08
21,2	14,44	14,84	14,16
28,6	10,64	10,96	10,24

Автор антенны перепутал местами рефлекторы и директоры, поэтому на диапазоне 14 МГц отношение излучений вперед/назад составляет всего 15 дБ, на 21 МГц — 25 дБ.

Из четырехэлементных антенных систем типа «квадрат» наибольшей популярностью пользуется антенна W0AIW с одинаковым расстоянием между элементами (3,05 м), рассчитанная для работы на 14, 21 и 28 МГц (см. табл. 3). Ее входное сопротивление на диапазонах 14 и 21 МГц — около 50, на диапазоне 28 МГц — около 40 Ом. Автор предлагает непосредственное включение 50-омного кабеля на 14 и 21 МГц, а на 28 МГц — через отрезок длиною 175 см 75-омного коаксиального кабеля.

Антенна имеет оптимальные характеристики на 21, хорошие — на 28 и удовлетворительные — на 14 МГц. Однако эти «удовлетворительные» характеристики сравнимы с оптимальными характеристиками трехэлементного «квадрата». Это, а также очень простая симметричная конструкция, — вот, очевидно, причины большой популярности антенны W0AIW среди радиолюбителей. Следует отметить еще потенциальную возможность этой антенны: на ней можно разместить двухэлементный «квадрат» на 7 МГц с расстоянием между элементами 0,2λ.

Перечень вариантов «квадратов» можно было бы продолжать (разработаны конструкции пяти- и шестиэлементных антенн), но, нам кажется, в этом нет необходимости, так как основные выводы и рекомендации, к которым пришли авторы в результате экспериментов и расчетов, достаточно хорошо проиллюстрированы.

ЛИТЕРАТУРА

К. Ротхаммель. Антенны. М., «Энергия», 1969.
I. Ikrenyi. Amaterske kratkovolnove antenny. Bratislava, 1972.
W. Orr. All about qubical quad antennas. Radio publications Inc., Wilton, 1959.
R. Fitz. Yagi vs quad. «QST», 1966, № 11.
J. Lindsay, Jr. Quads and yagis. «QST», 1968, № 5.
J. Parrott, Jr. Quad vs triband yagi. «QST», 1972, № 2.
В. Бекетов, К. Харченко. Измерения и испытания при конструировании и регулировке радиолюбительских антенн. М., «Связь», 1971.
А. А. Пистолькорс. Антенны. М., Связьиздат, 1947.
Г. З. Айзенберг. Коротковолновые антенны. М., Связьиздат, 1962.
С. И. Надененко. Антенны. М., Связьиздат, 1969.
А. Снесарев. Антенна с активным рефлектором. «Радио», 1968, № 9, с. 17.
В. Бегунов. Шлейф для дистанционной настройки антенны. «Радио», 1975, № 7, с. 11.



ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Кинескопы для цветных переносных телевизоров

Канд. техн. наук **Д. БРИЛЛИАНТОВ**

За пятнадцать лет, прошедших со времени начала разработок переносных телевизоров, создано много моделей черно-белых приемников с размером экрана по диагонали от 3 до 35 см и налажено их массовое производство.

Сложнее обстоит дело с разработкой малогабаритных цветных телевизоров. Несмотря на то что существует много промышленных образцов таких телевизоров, до сих пор нет пока единого мнения по поводу оптимального принципа получения в них цветного изображения.

Специалисты считают, что переносный цветной телевизор удовлетворяет современным требованиям, если его размеры, масса, потребление энергии, надежность, стоимость близки к соответствующим параметрам черно-белых телевизоров. При этом должно обеспечиваться достаточно высокое качество цветного изображения, в том числе и при эксплуатации их на подвижных объектах.

Первым переносным цветным телевизором можно считать телевизор, разработанный в 1963 году фирмой «Mitsubishi» (Япония). В нем для получения изображения использовались три малогабаритные кинескопа с размером экрана по диагонали 15 см. Экран каждого из кинескопов светился каким-либо одним цветом: красным, зеленым или синим. На модулятор кинескопа соответственно цвету свечения подавался один из трех видеосигналов: «красный», «зеленый» или «синий». Затем три одноцветных изображения оптическим путем совмещались с помощью двух полупрозрачных зеркал (см. рис. 1 на 2-й с. вкладки), в результате чего зритель наблюдал цветное изображение.

В нашей стране такая система из трех кинескопов получила название тринескопа. Ее внедрение связано с серьезными техническими трудностями при обеспечении точности и стабильности совмещения трех изображений. Устранение этого недостатка приводит к значительному усложнению телевизора. Вследствие громоздкости, сложности и неэкономичности тринескоп так и не нашел практического применения в переносных телевизорах. Его вытеснили малогабаритные трехлучевые масочные кинескопы.

Первые масочные кинескопы для переносных телевизоров, разработанные в США и Японии, по своему устройству и принципу действия, были аналогами уже существовавших масочных кинескопов для стационарных телевизоров. Сначала были разработаны кинескопы с размером экрана по диагонали 40 см, затем — 35, 30 и 25 см. В настоящее время некоторые японские фирмы выпускают масочные кинескопы с размером экрана по диагонали 15—20 см. В табл. 1 приведены основные характеристики некоторых масочных кинескопов.

Применение масочных кинескопов в переносных телевизорах позволяет получить цветное изображение, по своим параметрам практически не отличающееся от изображения стационарных цветных телевизоров. Однако телевизоры, в которых, например, применены трехлученые масочные кинескопы с размером экрана по диагонали 40 см и углом отклонения 90°, трудно отнести к категории переносных, так как они имеют большие габариты и массу (до 25 кг), а потребляемая мощность достигает 100 Вт. Точнее их можно назвать носимыми сетевыми телевизорами. Для сравнения скажем, что черно-белый переносный телевизор с такими же размерами экрана весит и потребляет энергии в 3—4 раза меньше. Кроме того, телевизоры с масочными кинескопами обладают существенным недостатком, выражающимся в сильном влиянии на цветовоспроизведение внешних магнитных полей и, в частности, магнитного поля Земли. Этот недостаток не позволяет использовать такие телевизоры на подвижных объектах без громоздких устройств экранирования.

Неудовлетворительные конструктивные и электрические параметры переносных телевизоров с масочными кинескопами в основном обусловлены устройством и принципом работы последних. Для формирования цветного изображения на экране масочного кинескопа требуются громоздкие устройства разверток, динамического и статического сведения, генерации и стабилизации высокого напряжения, которые потребляют большое количество энергии. Вызвано это наличием трех электронных пушек и теневой маски. Прозрачность теневой маски для электронных лучей обычно не превышает 15%. Поэтому, чтобы получить приемлемую для переносных телевизоров яркость изображения (примерно 150—300 кд/м²), приходится увеличивать напряжение на аноде кинескопа до 20—25 кВ и максимальный ток каждого электронного луча до 200—400 мкА, то есть примерно в 3—4 раза по сравнению с малогабаритными черно-белыми кинескопами. Это влечет за собой значительное повышение мощности генераторов разверток. Наличие трех пушек приводит к увеличению диаметра горловины кинескопа. Это также требует увеличения мощности генераторов разверток. Кроме того, много энергии потребляют устройства динамического сведения и коррекции геометрических искажений растра.

Совершенствование масочных кинескопов для переносных телевизоров шло по пути повышения прозрачности маски, сужения горловины, упрощения устройств динамического сведения.

Обычно теневая маска находится под таким же потенциалом, что и экран (они электрически соединены между собой). В результате этого диаметр пятна на экране, возникающего при воздействии электронного луча, примерно равен диаметру отверстия в маске. Если же на маску подать напряжение $U_м$, меньшее, чем на экран $U_э$, то диаметр пятна на экране $d_э$ уменьшится по сравнению с диаметром отверстия в маске $d_м$ благодаря ее фокусирующему действию. При $U_м = (0{,}25—0{,}5)\ U_э$ $d_э = (0{,}5—0{,}8)\ d_м$. Если же нет необходимости уменьшать диаметр пятна, то можно в 1,5—2 раза увеличить диаметр отверстий в маске, что повысит ее прозрачность в 2—3 раза. Промышленные кинескопы с фокусирующей теневой маской имеют прозрачность в

два раза выше (примерно 30%), чем у кинескопов с обычной теневой маской.

В переносных цветных телевизорах нашли применение кинескопы со щелевыми масками, обладающими повышенной прозрачностью. Она может достигать 50%. Отверстия щелевой маски располагают рядами, колонками или в шахматном порядке. От формы щели зависит качество фокусировки, поэтому в большинстве случаев щели бывают продолговатыми с закругленными краями. Такая щелевая маска используется, например, в кинескопе 370BDB22, установленном в телевизоре «Super Color 1510UE» фирмы «Grundig» (ФРГ). Форма и размеры отверстий щелевой маски этого кинескопа показаны на рис. 2 *а* вкладки. На рис. 2 *б* для сравнения изображены отверстия фокусирующей маски.

Отверстия в щелевой маске, как правило, вытянуты по вертикали. При этом экран кинескопа имеет штриховую структуру люминофорного покрытия, то есть оно представляет собой вертикальные полоски чередующихся «красного», «зеленого» и «синего» люминофоров (см. рис. 3 *а*). Структура телевизионного растра, образованного тремя лучами кинескопа, показана на рис. 3 *б*. Цветные штрихи на нем — это следы электронных лучей на вертикальных полосках люминофоров после прохождения их через щелевые отверстия маски. Образование следов электронных лучей пояснено на рис. 4. До щелевой маски электронные лучи имеют круглое сечение. В отверстии маски они деформируются, приобретая в сечении продолговатую форму.

Использование вертикальных полос люминофоров в значительной степени ослабляет влияние магнитного поля Земли на цветовоспроизведение при перемещении телевизора. Так как вектор напряженности магнитного поля направлен горизонтально, то оно вызывает лишь вертикальное смещение электронных лучей, и каждый из трех их следов остается в пределах своей полоски люминофора. Это важное свойство кинескопов со штриховым экраном позволяет создать переносные цветные телевизоры, пригодные для работы на подвижных объектах (автомобилях, самолетах, поездах).

В кинескопах со щелевой маской и штриховым экраном электронные пушки (прожекторы) расположены иначе, чем в масочных кинескопах. Они имеют так называемое планарное расположение, в ряд в горизонтальной плоскости (см. рис. 4). Это позволяет значительно упростить устройство динамического сведения, но диаметр горловины кинескопа по сравнению с масочным кинескопом приходится увеличивать, что нежелательно из-за энергетических соображений.

Однако увеличения диаметра горловины при использовании планарной электронно-оптической системы не потребовалось в кинескопе, разработанном японской фирмой «Sony» и названном тринитроном. В нем имеется три катода, одна общая для всех трех лучей электростатическая фокусирующая система. Кроме того, в тринитроне использована электростатическая система динамического сведения, более экономичная и простая, чем магнитная система.

На рис. 5 вкладки схематично показано устройство тринитрона, где: *1* — катодный узел, *2* — модуляторы; *3, 4, 5* — электроды фокусирующей системы; *6* — пластины электростатической системы сведения; *7* — апертурная решетка (вместо щелевой маски); *8* — штриховой экран. Фокусирующая система обеспечивает пересечение лучей перед пластинами системы сведения. Постоянное напряжение на этих пластинах обеспечивает сведение трех лучей на соответствующих полосках люминофора экрана. Точному сведению способствует апертурная решетка вид которой показан на рис. 6. Казалось бы, такая решетка должна обладать бо́льшей прозрачностью, чем щелевая маска. Однако прозрачность ее не превышает 30%, что связано с небольшой шириной прорезей, обусловленной механической прочностью решетки.

Энергетические характеристики цветных трехлучевых кинескопов можно существенно улучшить, если маску заменить фокусирующей сеткой из параллельных тонких проводов (см. рис. 7). Каждому промежутку между соседними проводами соответствуют три полоски люминофоров на штриховом экране. Такие кинескопы получили название трехлучевых хроматронов. Ими особенно интересуются разработчики переносных цветных телевизоров, так как они позволяют получить большую яркость изображения (200—300 кд/м^2) при сравнительно небольших затратах энергии. Это объясняется высокой прозрачностью фокусирующей сетки, достигающей 80—90%. Кроме того, фокусирующая сетка придает электронному лучу в сечении форму эллипса, вытянутого вдоль поло-

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯПОНСКИХ МАЛОГАБАРИТНЫХ МАСОЧНЫХ КИНЕСКОПОВ (УГОЛ ОТКЛОНЕНИЯ 90°, ДИАМЕТР ГОРЛОВИНЫ 36,5 мм)

Тип кинескопа	Габариты баллона				Размеры изображения			Маска		Четкость, линий	Анодное напряжение, кВ	Масса, кг	Ток катода, мкА	Яркость, кд/м²
	длина, мм	диагональ, мм	ширина, мм	высота, мм	диагональ, мм	ширина, мм	высота, мм	шаг отверстий, мм	диаметр отверстий в центре (на краю), мм					
400RB 22	384	397	348	282	363	313	246	0,56	0,23 (0,20)	440	14—20	5	550—600	—
370CB 22	374	374	328	264	344	297	232	0,60	0,22 (0,19)	390	17—22,5	4,5	750	—
250 MB 22	305	258	226	186	217	183	142	0,59	0,22 (0,19)	260	16—22	2,5	400	200
12DCP 22	355	314	279	226	284	245	291	0,65	0,24 (0,22)	300	15—20	3,6	500	100
M6517	330	400	351	286	369	319	249	0,62	0,23 (0,20)	400	17—22,5	6,5	—	—

Таблица 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ОДНОЛУЧЕВЫХ ХРОМАТРОНОВ

Тип кинескопа	Габариты баллона			Угол отклонения луча, °	Размеры изображения, мм	Структура экрана	Бипотенциальная сетка		Типовые рабочие напряжения			
	диагональ, см	длина, мм	диаметр горла, мм				число проводов	емкость, пФ	экрана, кВ	бипотенц. сетки, кВ	конуса, кВ	коммут. цвета, В
Колорнетрон (Япония)	23	250	20	90	160×120	КСЗСКС...	400	750	14	4,0—5,0	4,0—7,0	130—180
С6003 (США)	28	280	20	90	200×150	КЗКСКЗК...	800	1400	17	4,7	5,0—8,0	210
Хромоскоп 25ЛК1Ц (СССР)	25	230	20	90	187×135	КЗСЗКЗСЗ...	400	400	15	3,5—5,5	2,8—3,5	180—220

сок экрана. Ширина пятна при этом примерно в два раза меньше ширины полоски экрана, что способствует получению хорошей чистоты цвета и снижению влияния внешних магнитных полей. На сетку обычно подается напряжение, меньшее, чем на экран (например, при $U_э=20$ кВ, $U_c=7$ кВ), что снижает паразитную засветку экрана вторичными электронами, эмитируемыми сеткой. Другим важным преимуществом такого режима является эффективное послеускорение электронов в промежутке сетка — экран и, следовательно, малая требуемая мощность для отклонения лучей, так как до сетки электроны обладают сравнительно малой скоростью.

Благодаря высокой прозрачности сетки трехлучевые хроматроны по своим энергетическим и конструктивным характеристакам близки к соответствующим по размерам экрана черно-белым кинескопам. Однако они требуют динамического сведения трех лучей и повышенной по сравнению с черно-белыми кинескопами мощности отклонения из-за сравнительно толстой горловины.

Эти недостатки удается устранить в однопрожекторном (однолучевом) хроматроне с так называемым послеотклонением. В нем направление электронного луча изменяется дополнительно вблизи экрана после воздействия на него основного отклоняющего поля.

Устройство однолучевого хроматрона поясняет рис. 8 вкладки. Основными элементами его являются электронная пушка, штриховой экран и расположенная вблизи него бипотенциальная сетка. В качестве пушки используется обычная электронно-оптическая система черно-белого малогабаритного кинескопа. В отличие от сетки трехлучевого хроматрона (см. рис. 7) бипотенциальная сетка однолучевого хроматрона состоит из двух изолированных друг от друга групп параллельных проводов. В каждой группе они соединены между собой. Экран однолучевого хроматрона так же, как и трехлучевого, имеет вертикальную штриховую структуру. Однако вместо чередования полос люминофоров К, З, С, К, З, С,.. в нем применяется либо чередование К, С, З, С, К, С, З, С,..., либо — К, С, К, З, К, С, К, З, К,... либо — К, З, С, З, К, З, С, З.... При каждом из указанных чередований число полосок люминофора одного цвета равно сумме полосок люминофоров двух других цветов.

Коммутацией напряжения на бипотенциальной сетке в процессе развертки обеспечивается послеотклонение электронного луча и попадание его на полоски люминофора соответствующего цвета.

Наличие одной электронной пушки вместо трех позволяет исключить устройства сведения и уменьшить диаметр горловины до величины, обычной для черно-белых малогабаритных кинескопов (12—20 мм). Следовательно, однолучевой хроматрон по размерам и конструкции мало отличается от соответствующих черно-белых кинескопов. Это позволяет выполнить цветной телевизор, аналогичный по конструкции черно-белым телевизорам.

Учитывая достоинства малогабаритного однолучевого хроматрона, можно сделать заключение о том, что он является наиболее подходящим кинескопом для переносных цветных телевизоров. Существенный недостаток однолучевого хроматрона состоит в некоторой потере четкости по сравнению с масочными кинескопами. Однако на экранах небольших размеров (до 30 см) эта потеря практически незаметна. Кроме того, существуют способы повышения четкости, которые будут рассмотрены в одной из следующих статей.

Один из первых малогабаритных однолучевых хроматронов, названный колорнетроном, был разработан в Японии в 1963—1964 годах. Основные технические характеристики этого кинескопа приведены в табл. 2. Колорнетрон отличается от обычных однолучевых хроматронов наличием дополнительной фокусирующей сетки (см. рис. 9), состоящей, как и бипотенциальная, из тонких вертикальных проводов, располагаемых с шагом, равным шагу проводов бипотенциальной сетки. Благодаря выбранному электрическому режиму (см. табл. 2) фокусирующая сетка способствует попаданию электронного луча в процессе развертки на полоски люминофора только одного цвета, что улучшает его чистоту.

Несмотря на некоторую громоздкость сеточно-экранного узла, были созданы промышленные образцы переносных цветных телевизоров с колорнетроном. Так, основные характеристики телевизора «Colornet GTC-9» (фирмы «Yaou Electric», Япония) близки к соответствующим характеристикам черно-белого телевизора с теми же размерами экрана, например, телевизора 8-301W фирмы «Sony» (Япония) с размером экрана по диагонали 21 см. По сравнению с черно-белой моделью телевизор «GTC-9» занимает в 1,75 раза больший объем, имеет в 1,32 раза бóльшую массу и потребляет в 1,68 раза бóльше энергии.

Совершенствование технологии нанесения на экран полосок люминофоров и изготовления бипотенциальных сеток позволило не применять фокусирующую сетку и тем самым упростить конструкцию кинескопов, сделать его меньших размеров, более легким и дешевым. Такой кинескоп С6003 (см. табл. 2) был разработан фирмой «Paramount» (США).

В нашей стране также разработан малогабаритный однолучевой хроматрон 25ЛК1Ц — хромоскоп (см. табл. 2), специально предназначенный для цветных переносных телевизоров.

В следующей статье будут приведены основные технические характеристики и рассмотрен принцип работы хромоскопа.

г. Москва



БЛОК ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СТРОК

Инж. В. ДИ

Блок выделения строк предназначен для облегчения настройки и контроля различной телевизионной аппаратуры. С его помощью на экране осциллографа можно посмотреть форму и измерить параметры видеосигнала любой строки телевизионного кадра. Полоса частот пропускания усилителя осциллографа должна быть не менее полосы частот контролируемого сигнала. Кроме того, подключение осциллографа к контролируемому тракту не должно нарушать его нормальную работу.

Принцип действия блока основан на задержке кадровых и строчных синхроимпульсов на заданное время. Структурная схема блока приведена на рис. 1, а временные диаграммы сигналов в основных точках — на рис. 2. Для работы блока необходимы импульсы частоты кадров 25 Гц. Они вырабатываются из кадровых синхроимпульсов (50 Гц), поступающих из проверяемой аппаратуры на вход *1* (см. рис. 2 *а*). Пройдя через формирователь кадровых синхроимпульсов *1*, они запускают триггер *2*, на выходе которого получаются импульсы кадровой частоты (см. рис. 2 *б*). Положительные фронты этих импульсов заставляют сработать ждущий мультивибратор «грубого» выбора строк *3* и изменяют состояние триггера *8*, который своими импульсами (см. рис. 2 *г*) открывает при этом устройство совпадения *9*. На второй вход устройства через формирователь *7* воздействуют строчные синхроимпульсы, которые поступают от испытуемой аппаратуры на вход *2* блока (см. рис. 2 *д*). На выход устройства совпадения *9* проходят лишь совпадающие с импульсами триггера *8* строчные синхроимпульсы (см. рис. 2 *е*). Они подаются на один из входов устройства совпадения *4*. На его второй вход с ждущего мультивибратора «грубого» выбора строк *3* поступают импульсы (см. рис. 2 *в*), длительность которых можно регулировать в интервале 3—30 мс. Когда отрицательные импульсы мультивибратора *3* воздействуют на устройство, поступающие на его другой вход строчные импульсы на выход не проходят (см. рис. 2 *в*, *е* и *ж*). Но каждый раз как только импульс мультивибратора *3* окончится, на выход устройства проникает один строчный импульс (см. рис. 2 *ж*). Положительный фронт этого импульса изменяет состояние триггера *8*, который закрывает устройство совпадения *9* для дальнейшего прохождения строчных импульсов, и запускает ждущий мультивибратор «точного» выбора строк *5*, вырабатывающий импульс (см. рис. 2 *з*), длительность которого можно регулировать в пределах 65—650 мкс. Этот импульс усиливается формирователем *6* и поступает на выход блока (см. рис. 2 *и*). Задний фронт импульса и служит для запуска ждущей развертки осциллографа, на экране которого просматривают телевизионную строку. Для удобства можно этот же импульс подать на вход видеоусилителя телевизора. При этом на экране кинескопа появится метка, показывающая выбранную строку.

Принципиальная схема блока приведена на рис. 3. На его вход *1* поступают кадровые синхроимпульсы, а на вход *2* — строчные синхроимпульсы. Синхроимпульсы должны иметь положительную полярность и амплитуду в пределах 3—15 В. При большей амплитуде необходимо увеличить сопротивления резисторов *R1* и *R21*.

Со входа *1* через цепочку *C1R1* кадровые синхроимпульсы проходят на формирователь кадровых синхроимпульсов, содержащий эмиттерный повторитель на транзисторе *T1*, дифференцирующию цепь *C2R4* и усилитель на транзисторе *T2*. После эмиттерного повторителя и дифференцирующей цепи импульсы, совпадающие с задним фронтом кадровых синхроимпульсов, усиливаются и управляют триггером на транзисторах *T3* и *T4*.

На выходе триггера (коллектор транзистора *T4*) вырабатываются отрицательные импульсы, положительные фронты которых запускают ждущий мультивибратор «грубого» выбора строк на транзисторах *T5* и *T6* и изменяют состояние триггера на транзисторах *T9* и *T10*.

Со ждущего мультивибратора при этом поступает отрицательное напряжение на один из входов (база транзистора *T14*) устройства совпадения, выполненного на транзисторах *T13* и *T14*. Так как транзистор *T13* в исходном состоянии открыт, то открывание транзистора *T14* не изменит напряжения на выходе устройства.

Триггер на транзисторах *T9* и *T10* переключится так, что транзистор *T10* закроется. На его коллекторе возникнет отрицательное напряжение, которое закроет диод *Д9* устройства совпадения, собранного на этом диоде и транзисторе *T11*. Устройство начнет пропускать строчные синхроимпульсы, проникающие через формирователь этих импульсов — эмиттерный повторитель на транзисторе *T8*. Отрицательные строчные синхроимпульсы ограничиваются и усиливаются каскадом на транзисторе *T12* и уже в положительной полярности подаются на другой вход (база транзистора *T13*) устройства совпадения на транзисторах *T13* и *T14*. Хотя они и будут закрывать транзистор *T13*, но так как транзистор *T14* открыт, то на выходе устройства совпадения напряжение опять не будет изменяться.

Как только ждущий мультивибратор на транзисторах *T5* и *T6* вернется в исходное состояние, транзистор *T14* устройства совпадения закроется. Первый же строчный синхроимпульс, поступивший на базу транзистора *T13*, пройдет на выход устройства совпадения. Задний фронт импульса заставит изменить состояние триггера на транзисторах *T9* и *T10*, и диод *Д9* будет открыт. При этом через устройство совпадения на диоде *Д9* и транзисторе *T11* уже не будут проникать строчные синхроимпульсы.

Кроме того, задний фронт строчного синхроимпульса, прошедшего че-

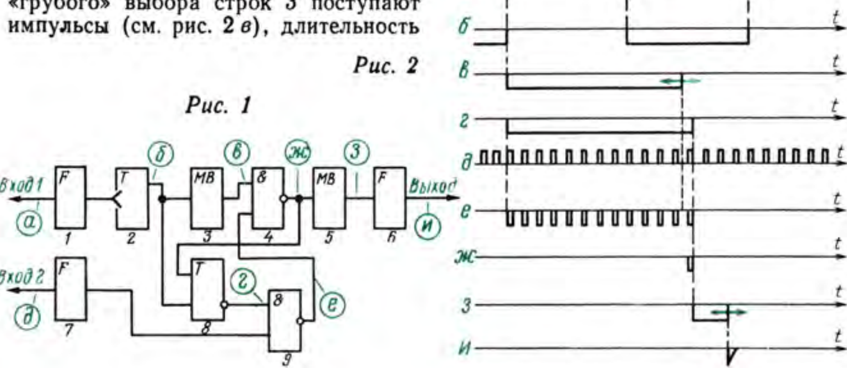
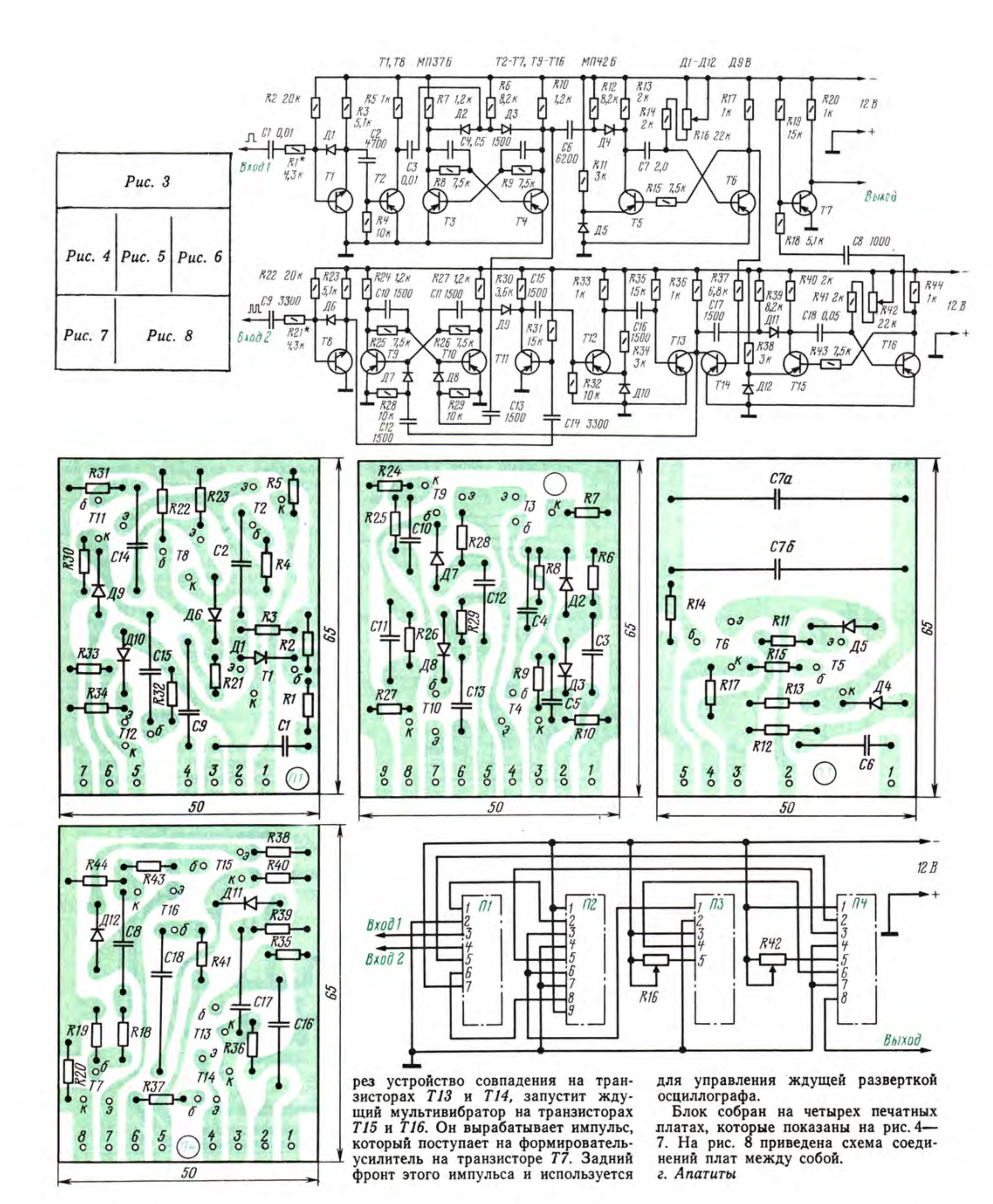


Рис. 1

Рис. 2



рез устройство совпадения на транзисторах *Т13* и *Т14*, запустит ждущий мультивибратор на транзисторах *Т15* и *Т16*. Он вырабатывает импульс, который поступает на формирователь-усилитель на транзисторе *Т7*. Задний фронт этого импульса и используется для управления ждущей разверткой осциллографа.

Блок собран на четырех печатных платах, которые показаны на рис. 4—7. На рис. 8 приведена схема соединений плат между собой.

г. Апатиты



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР

Н. ДРОБНИЦА

Электронный сигнализатор предназначен для охраны различных объектов: помещений, сейфов, автомобилей. При воздействии на датчики устройства в дежурном режиме оно срабатывает и подает тревожные звуковые или световые сигналы, включает те или иные исполнительные механизмы. Тревожные сигналы длительностью около 1 с с паузами такой же длительности следуют в течение примерно 5 с, после чего сигнализатор снова переключается в дежурный режим.

С момента воздействия на датчики до подачи тревожных сигналов устройство обеспечивает выдержку около 8 с, необходимую для того, чтобы оператор, проникнув в охраняемый объект, успел выключить сигнализатор до подачи тревоги (если выключатель расположен внутри объекта). Время готовности сигнализатора к работе не более 10 с с момента включения питания.

Устройство может работать совместно с датчиками крена, микрофонными и контактными датчиками. Сигнализатор питается от источника постоянного тока напряжением 10—16 В и потребляет от него в дежурном режиме ток, не превышающий 7—8 мА. Устройство работоспособно в интервале температур окружающей среды от минус 30 до плюс 50°С.

Принципиальная схема сигнализатора показана на рис. 1. Устройство состоит из одновибратора задержки, собранного на транзисторах *Т1* и *Т2*, управляющего одновибратора на транзисторах *Т4* и *Т5*, выходного релейно-транзисторного мультивибратора на реле *Р1* и транзисторе *Т6*, ключа на транзисторе *Т7* и управляемого электронного реле времени на транзисторе *Т3*.

Работу устройства удобно рассматривать с момента включения. Эпюры напряжений в различных точках показаны на рис. 2. При установке переключателя *В2*, например, в верхнее (по схеме) положение (момент t_1) через резисторы *R12* и *R10* и диод *Д3* начинают заряжаться конденсаторы *С4* и *С5* в цепи базы транзистора *Т3*. По мере увеличения отрицательного напряжения на базе этого транзистора увеличивается отрицательное напряжение и на его эмиттере (рис. 2 *А*). Через 10 с оно достигает напряжения стабилизации стабилитрона *Д1*. В этот момент (t_2) сигнализатор переходит в дежурный режим.

Транзистор *Т1* одновибратора задержки при этом открывается (рис. 2 *Б*), а *Т2* — остается закрытым падением напряжения на диоде *Д8*. Сигнал от датчика *Дт1* через переменный резистор *R1* (регулятор чувствительности сигнализатора) поступа-

Т1 - Т7 МП42Б

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

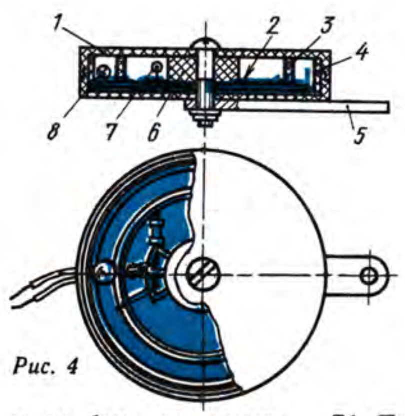


Рис. 4

ет на базу транзистора *T1*. При этом *T1* закрывается, а *T2* открывается (момент t_3). Через 8 с одновибратор снова возвращается в исходное состояние (t_4) и напряжение на коллекторе транзистора *T1* резко увеличивается (становится более положительным). Этот перепад напряжения через конденсатор *C3* и диод *Д2* передается на управляющий одновибратор.

Транзистор *T4* этого устройства в исходном состоянии открыт, а *T5* — закрыт. При поступлении перепада напряжения транзистор *T4* закрывается, а *T5* открывается (рис. 2 *В*). Падение напряжения на резисторе *R13* открывает транзистор *T7* (рис. 2 *Д*, момент t_4) и начинает работать релейно-транзисторный мультивибратор, собранный на транзисторе *T6* и реле *P1*. Открывшийся транзистор *T5*, кроме того, шунтирует цепь базы транзистора *T3*, из-за чего резко уменьшается напряжение на его эмиттере, отключая одновибратор задержки на время работы релейно-транзисторного мультивибратора (рис. 2 *А*, момент t_4). Этим устраняется обратная связь источника тревожного сигнала *Зв1* с датчиком *Дт1*, который способен воспринимать как механические, так и сильные звуковые колебания.

В исходном (дежурном) режиме конденсатор *C8* заряжен почти до полного напряжения источника питания. Как только открывается транзистор *T7*, конденсатор разряжается через эмиттерный переход транзистора *T6*, реле *P1*, резистор *R17* и транзистор *T7*. При этом транзистор *T6* открывается и срабатывает реле *P1*. Контакты *P1/1* шунтируют цепь заряда конденсатора *C8* и включают вторую, дополнительную разрядную цепь (резистор *R15*). Контакты *P1/2* включают звуковой тревожный сигнал *Зв1*.

По мере разряда конденсатора *C8* ток через реле *P1* уменьшается и через некоторое время оно отпускает якорь. Конденсатор *C8* снова начнет заряжаться и ток через реле увеличивается до тех пор, пока не станет равным току его включения (рис. 2 *Г*). Диод *Д7* и резистор *R17* способствуют более четкому срабатыванию реле. Релейно-транзисторный мультивибратор работает до тех пор, пока открыт транзистор *T7*.

Управляющий мультивибратор через 5 с возвращается в исходное состояние (когда транзистор *T4* открыт, а *T5* закрыт). При этом закрывается транзистор *T7*, прекращается работа релейно-транзисторного мультивибратора, а конденсатор *C4* быстро заряжается, и устройство снова переходит в дежурный режим (рис. 2, момент t_5). Диод *Д3* не позволяет конденсатору *C5* разряжаться во время работы релейно-транзисторного мультивибратора, что дает возможность быстро восстановить дежурный режим после возвращения управляющего одновибратора в исходное состояние.

Диод *Д4* служит для разряда конденсатора *C4* после выключения сигнализатора — это необходимо для подготовки устройства к следующему включению. Конденсатор *C7* сглаживает резкие колебания питающего напряжения, которые могут возникнуть при работе звукового сигнала *Зв1*. Между выключением и повторным включением необходима выдержка длительностью не менее 5 с, иначе возможно ложное срабатывание управляющего одновибратора.

Датчики *Дт1* и *Дт2* включены так, что сигнал тревоги звучит лишь по истечении некоторого времени. Иногда же бывает необходимо, чтобы сигнализатор срабатывал немедленно, без временной выдержки (например, от контактов датчика под капотом двигателя автомобиля). Для этого случая предусмотрен контактный датчик *Дт3*, включающийся отдельным выключателем *B1*. Число пар контактов, включаемых параллельно, не ограничено. Замыкание контактов любой пары приводит к немедленному срабатыванию управляющего мультивибратора.

Сигнализатор собран на печатной плате (см. рис. 3), помещенной в металлический (или пластмассовый) корпус. В устройстве могут быть использованы любые низкочастотные маломощные транзисторы структуры *p-n-p* с коэффициентом $B_{ст}$, равным 50—60. Транзисторы одновибраторов должны быть попарно близки по параметрам. Реле *P1*—РЭС-6, паспорт РФО.452.126 (или РФО. 452. 106), прикреплено к плате с помощью металлического уголка. Лучше использовать реле РВМ-2С с катушкой, перемотанной на напряжение 10—12 В. Для этого катушку снимают с реле, удаляют старую обмотку и наматывают новую проводом ПЭВ-2 0,1 мм до заполнения. У реле РВМ-2С контакты рассчитаны на ток 10 А (у РЭС-6—6 А). Конденсаторы следует применять морозостойкие, например, К52-1, К53-1. Все диоды — кремниевые.

Микрофонный датчик *Дт1*, рассчитанный на восприятие механических колебаний, по принципу действия подобен угольному микрофону. В стеклянную или пластмассовую трубку диаметром 3—5 мм и длиной 20—30 мм насыпают угольный микрофонный порошок, вводят с обеих ее концов медные оголенные проводники и концы трубки герметизируют эпоксидной смолой или какой-либо мастикой. Порошком должно быть заполнено не менее 0,8 объема трубки, а длина проводников, погруженных в порошок, должна быть не менее 3—4 мм. Сопротивление датчика — 10—12 кОм. Число таких датчиков, включаемых параллельно, должно быть не более двух-трех. Датчики прикрепляют скобами к металлическим элементам охраняемого объекта.

Конструкция датчика крена *Дт2* показана на рис. 4, а чертежи его деталей — на рис. 5. В пластмассовом корпусе *1*, состоящем из двух частей, размещен кольцевой канал, по которому перекатывается стальной шарик *8*. Канал состоит из платы *2* и внешнего *4* и внутреннего *3* колец, припаянных к ней. Плата и внутреннее кольцо изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, а

Рис. 5

(Окончание на с. 48.)





СТЕРЕОФОНИЧЕСКАЯ РАДИОЛА «ВЕГА—319»

Всеволновая стереофоническая радиола III класса «Вега-319» разработана на базе серийно выпускаемой радиолы «Вега-312». Основное отличие новой модели от выпускавшейся ранее состоит в использовании шаровых громкоговорителей 6АСШ-1, в каждом из которых размещены две динамические головки 6ГД-6 и 6ГД-11.

Инж. В. ЗЛОБИН, инж. В. ВАСИЛЬЕВ

Диапазоны принимаемых волн:
ДВ — 2000,0—735,3 м
СВ — 571,1—186,9 м
КВI — 75,9—40,0 м
КВII — 32,0—24,8 м
УКВ — 4,56—4,11 м

Чувствительность при отношении напряжения сигнала к напряжению шумов не менее 20 дБ, в диапазонах:
ДВ — 200 мкВ
СВ — 150 мкВ
КВ — 300 мкВ
УКВ — 15 мкВ

Избирательность при расстройке на ±10 кГц, в диапазонах:
ДВ и СВ — 34 дБ

Избирательность по зеркальному каналу, в диапазонах:
ДВ и СВ — 34 дБ
КВI и КВII — 12 дБ
УКВ — 22 дБ

Ширина полосы пропускания на уровне 6 дБ, в диапазонах:
ДВ, СВ, КВ — 6 кГц
УКВ — 190 кГц

Система АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала не более чем на 10 дБ при изменении уровня входного сигнала на 30 дБ.

Номинальная выходная мощность — 2×3 Вт

Диапазон рабочих частот:
тракта АМ — 100—3500 Гц
тракта ЧМ — 100—10 000 Гц

Переходные затухания между каналами на частотах:
300 Гц — 15 дБ
1000 Гц — 20 дБ
5000 Гц — 15 дБ

Электропроигрывающее устройство IIЭПУ-52С. Номинальное сопротивление громкоговорителя — 6 Ом.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
2-L1	4×45	ПЭВ-1 0,1
2-L2, 2-L5	50	ПЭВ-1 0,14
2-L3, 2-L6	16	ПЭВ-1 0,29
2-L4, 2-L7	4	ПЭВ-1 0,14
2-L8	2×150	ПЭВ-1 0,1
2-L9	(2×50)+40	ПЭВ-1 0,1
2-L10	6	ПЭЛЛО 0,1
2-L11	370+(2×300)	ПЭВ-1 0,1
2-L12	(2×170)+200	ПЭВ-1 0,1
2-L13	30	ПЭЛЛО 0,1
2-L14, 2-L24, 2-L29	9+9	ПЭВ-1 0,18
2-L15	1,5+17,5	ПЭВ-1 0,18
2-L16	8+4	ПЭВ-1 0,18
2-L17	2	ПЭЛ 0,23
2-L18	10+2	ПЭВ-1 0,18
2-L19	1	ПЭЛ 0,1
2-L20	(3×24)+(21+3)	ПЭВ-1 0,1
2-L21	1	ПЭЛ 0,16
2-L22	(3×50)+(45+5)	ПЭВ-1 0,1
2-L23	5	ПЭЛ 0,1
2-L25, 2-L30	68+68	ПЭВ-1 0,06×5
2-L26, 2-L31	1+18	ПЭВ-1 0,18
2-L27, 2-L28	135	ПЭВ-1 0,06×5
2-L32, 2-L33	6	ПЭЛ 0,1
2-L34	14	ПЭВ-1 0,18
2-L35	105	ПЭВ-1 0,06×5
2-L36	10	ПЭВ-1 0,1
2-L38	105	ПЭВ-1 0,1
2-L37	2×9,5	ПЭВ-1 0,18
2-L39	4×360	ПЭВ-1 0,08
3-L1	4×68	ПЭВ-1 0,09
3-L2	(3×128)+(92+35)	»
3-L3	(3×112)+(3×162)	»
3-L4	(3×180)+(3×270)	»
Тр1		
1-2-3	64+416	ПЭЛ 0,29
4-5-6	416+64	»
7-8	75	ПЭЛ 0,69
9-10	23	ПЭЛ 0,47

Примечание. В катушках 2-L1, 2-L2, 2-L5, 2-L8, 2-L13, 2-L20, 2-L23, 2-L25, 2-L27, 2-L28, 2-L30, 2-L35, 2-L38—2-L40, 3-L1—3-L4 используется сердечник М600НН-3, а в остальных катушках—М100НН-2. В трансформаторе питания применен магнитопровод УШ22×40.

Напряжение питания — 127 и 220 В. Размеры — 540×382×220 мм. Масса — 20 кг.

г. Бердск



ЛЮБИТЕЛЯМ ГРАМЗАПИСИ

В редакционной почте в последнее время все больше писем, в которых читатели делятся опытом конструирования высококачественных электропроигрывающих устройств (ЭПУ). И это неудивительно, так как в современной технике воспроизведения грамзаписи ЭПУ остались, пожалуй, единственным слабым звеном, а выпускаемые промышленностью аппараты высоких классов пока еще дефицитны и к тому же дороги.

В публикуемой ниже подборке собраны заметки, которые, по мнению редакции, могут представить интерес для многих радиолюбителей, конструирующих ЭПУ.

Узел диска любительского ЭПУ

Радиолюбителю, конструирующему электропроигрывающее устройство с приводом через пассик, наибольшие трудности доставляет изготовление узла диска (самого диска, вала, втулки, шкива). Задача значительно упрощается, если в качестве основы использовать имеющиеся в широкой продаже узлы ведущего вала от магнитофонов (например, от магнитофонной приставки «Нота-М»), а диск изготовить из листового алюминиевого сплава (Д16-Т, АМг, АМц и т. п.) толщиной 3—5 мм. В центральной части листа подходящих размеров сверлят сквозное отверстие диаметром 0,5—1 мм и, вставив в него ножку разметочного циркуля, размечают на обеих сторонах листа окружности требуемого (обычно от 250 до 300 мм) диаметра. Заготовку выпиливают лобзиком или ножовкой по металлу. Если нет возможности окончательно обработать диск на токарном станке (делают это, закрепив заготовку на оправке), можно ограничиться тщательной опиловкой его по периметру напильником. К маховику диск крепят тремя винтами.

Собранный узел статически балансируют, высверливая материал на периферии диска (с обратной стороны).

В. ЦАТУРОВ

г. Куйбышев

Градуировка шкалы механизма установки прижимной силы звукоснимателя

Тонармы высококачественных электропроигрывающих устройств имеют, как правило, устройства регулировки прижимной силы. При изготовлении тонарма в любительских условиях шкалу этого устройства обычно градуируют с помощью лабораторных или иных весов. Однако эту же работу можно выполнить и без них, имея в распоряжении лишь несколько разновесов.

В качестве примера рассмотрим способ градуировки с помощью разновесов механизма тонарма, у которого необходимая прижимная сила устанавливается смещением груза, механически связанного с противовесом (рис. 1). На рисунке приняты следующие обозначения: *P, Q, N* и *p* — силы, действующие на плечи тонарма; *X* — реакция пластинки на иглу звукоснимателя; *A, B,* l_0 и *L* — расстояния от линий действия сил до горизонтальной оси поворота тонарма; l_1 и l_2 — приращения расстояний.

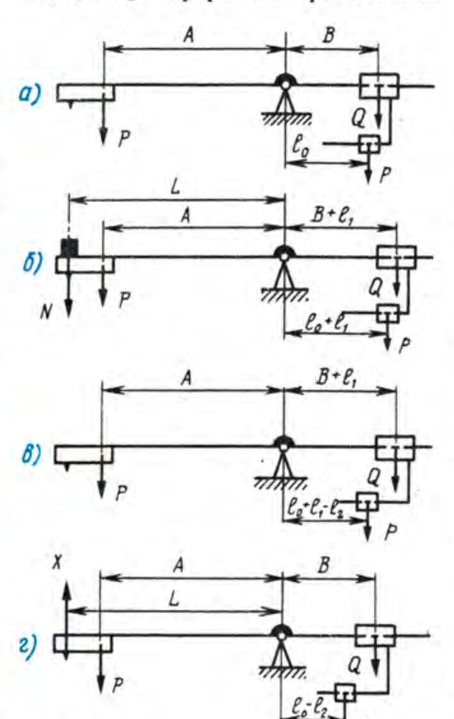


Рис. 1

Для простоты буквами *Q, N* и *p* обозначены также и массы соответственно противовеса, разновеса и груза, создающего прижимную силу.

Начинают градуировку с того, что груз *p* устанавливают в крайнее правое (по рисунку) положение и, перемещая противовес *Q*, балансируют (уравновешивают) тонарм в вертикальной плоскости (рис. 1*а*). После этого на держатель головки кладут груз *N* (например, массой 1 г) так, чтобы он находился точно над иглой (рис. 1*б*). Нарушенное равновесие тонарма восстанавливают перемещением противовеса *Q* вместе с грузом *p* на расстояние l_1. Если теперь снять разновес и вновь сбалансировать тонарм перемещением на расстояние l_2 только груза *p* (рис. 1*в*), то его положение на рычаге, которым он соединен с противовесом *Q*, будет соответствовать прижимной силе, равной (в нашем случае) 10 мН (1 г·с). Такая прижимная сила будет приложена к игле, если противовес *Q* вместе с грузом *p* возвратить в исходное положение (рис. 1*г*).

Приняв новое положение груза *p* за исходное и повторив все описанные операции, получают на рычаге отметку 20 мН и т. д. Пользуясь разновесами 500 или 200 мг, можно получить и более мелкие деления шкалы.

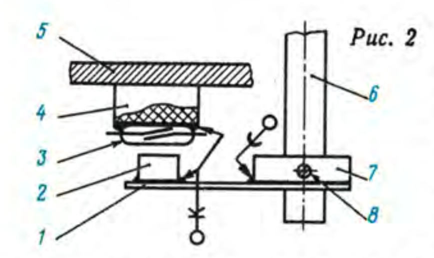
Описанный способ градуировки применим ко всем тонармам, у которых регулировка прижимной силы осуществляется отдельным устройством.

В. КАТИН

г. Москва

Автостоп

Применяемые в современных высококачественных электропроигрывателях автостопы выполняют, как правило, на основе различных фотореле. Помимо источника света и светочувствительного элемента, эти уст-



ройства нередко содержат еще и усилитель постоянного тока, нагруженный на обмотку электромагнитного реле.

Значительно большей простотой и меньшим количеством деталей отличается автостоп на герконе, устройство которого показано на рис. 2. Геркон (с нормально разомкнутыми контактами) закрепляют клеем на панели проигрывателя *5* через немагнитную прокладку *4*, а управляющий его работой постоянный магнит *2* — на кронштейне (детали *1*, *7*, *8*), закрепленном, в свою очередь, на поворотной ножке тонарма *6*. Планку кронштейна *1* (латунь) припаивают к кольцу *7* (материал тот же). Винт *8* служит для крепления кронштейна.

При выходе иглы звукоснимателя на выводную канавку грампластинки планка *1* с магнитом *2* оказывается настолько близко в геркону *3*, что его контакты замыкаются и включают исполнительное реле или электромагнит микролифта.

В автостопе применен геркон КЭМ-2А. В качестве магнита *2* можно использовать кусок (размерами примерно 5×5×5 мм) постоянного магнита испорченного громкоговорителя. Размеры магнита некритичны, так как расстояние между ним и герконом в любом случае необходимо подобрать опытным путем, добиваясь четкого срабатывания геркона.

Н. БАЖЕНОВ

г. Прокопьевск Кемеровской обл.

Усовершенствование электромагнитного микролифта

Недостатком микролифта, описанного в «Радио», 1975, № 2, с. 36, является необходимость применения в нем электролитических конденсаторов большой емкости (1000 и 2000 мкФ), относительно редко бывающих в продаже. Если таких конденсаторов нет, управление электромагнитным микролифтом можно выполнить иначе (см. рис. 3). Здесь *Эм1* и *Эм1/1* — соответственно электромагнит микролифта и его контакты, *Р1/1* — контактная группа реле автостопа. В исходном состоянии транзистор *Т1* закрыт, так как напряжение смещения на его базе отсутствует. При нажатии кнопки *Кн2* (*«Пуск»*) цепь смещения замыкается, но напряжение на базе транзистора в первый момент равно нулю (база соединена с общим проводом через конденсатор *С1*). По мере заряда конденсатора *С1* напряжение на базе и эмиттерный ток транзистора увеличиваются. Через некоторое время электромагнит срабатывает и контактами *Эм1/1* блокирует цепь питания своей обмотки, после чего кнопку *Кн2* можно отпустить. Время опускания тонарма (фактически — это время с момента нажатия кнопки *Кн2* до срабатывания электромагнита) зависит от емкости конденсатора *С1*.

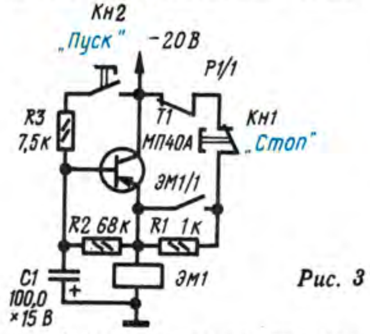


Рис. 3

При нажатии кнопки *Кн1* (*«Стоп»*) или размыкании контактов *Р1/1* реле автостопа конденсатор *С1* начинает разряжаться через эмиттерный переход транзистора *Т1*, обмотку электромагнита *Эм1* и резистор *R2*. Когда эмиттерный ток транзистора станет равным току отпускания электромагнита, тонарм поднимается в исходное (по высоте) положение. Резистор *R2* обеспечивает поддержание напряжения на конденсаторе *С1* в процессе проигрывания грампластинки.

В устройстве можно использовать маломощные транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 30 и допустимым напряжением между эмиттером и коллектором не менее 15 В. При использовании транзисторов, у которых это напряжение значительно больше (МП20, МП21, МП25 и т. п.), резистор *R1* можно исключить.

В. СВЕТКОВ

г. Ростов-на-Дону

Теплоэлектрический микролифт

Микролифт, устройство которого показано на рис. 4, прост по конструкции и может быть применен как в заводском, так и в самодельном электропроигрывателе. Достоинством микролифта является и то, что рабочий элемент — туго натянутая проволока из сплава с высоким удельным сопротивлением — в процессе воспроизведения грамзаписи не нагревается, что улучшает тепловой режим проигрывателя.

Основой конструкции является гетинаксовая планка *5*, на которой с помощью винтов *8* (М3×10) и гаек закреплены два дюралюминиевые уголка *3* с отверстиями диаметром 3 мм. Рабочий элемент — проволока *4* одним концом закреплена в отверстии правого (по рисунку) уголка, другим — в отверстии винта *2* (М3×15). Натяжение проволоки *4* регулируют с помощью гайки *1*. В средней части планки *5* закреплен фланец *9* (заготовка — крышка переменного резистора СП) с впаянной в него втулкой *10* (использован от-

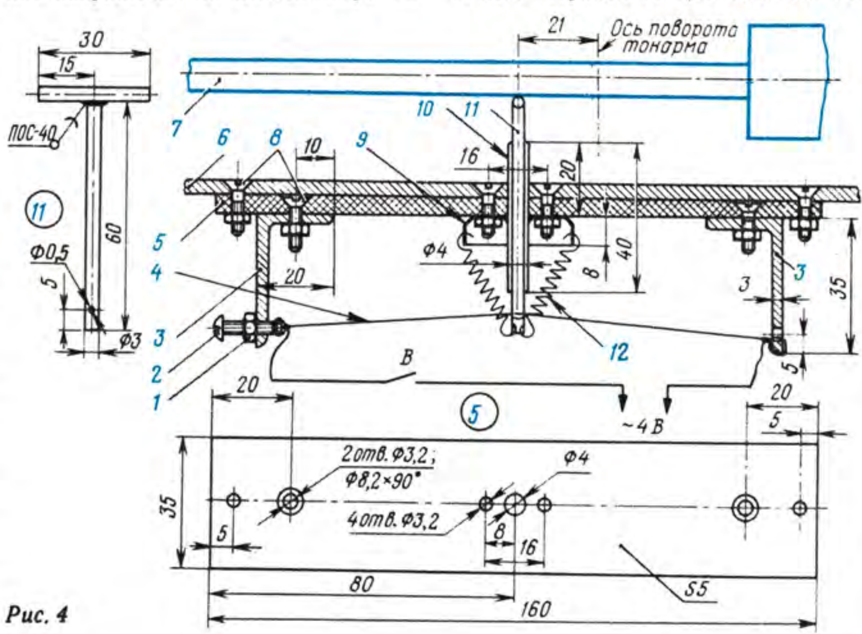


Рис. 4



ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

Инж. В. ШУШУРИН

Предлагаемый вниманию радиолюбителей трехполосный громкоговоритель рассчитан на работу с высококачественным усилителем НЧ. В громкоговорителе установлено семь динамических головок прямого излучения: две низкочастотных 6ГД-2, две среднечастотных 4ГД-4 и три высококачастотных 1ГД-3. Номинальная мощность громкоговорителя 16 Вт, номинальное электрическое сопротивление 4 Ом, диапазон рабочих частот 40—18 000 Гц при неравномерности частотной характеристики 7 дБ. Размеры громкоговорителя 890×450×300 мм.

Электрическая схема громкоговорителя приведена на рис. 1. Разделение частот производится электрическими LC фильтрами. Частоты разделения f_{p1}=300 Гц и f_{p2}=7000 Гц. Затухание, вносимое фильтрами вне полосы пропускания, 12 дБ на октаву. Катушки фильтров намотаны на каркасах из изоляционного материала (рис. 2). Катушки *L1* и *L2* содержат по 150, а *L3*, *L4* по 97 витков провода ПЭВ-1 1,25.

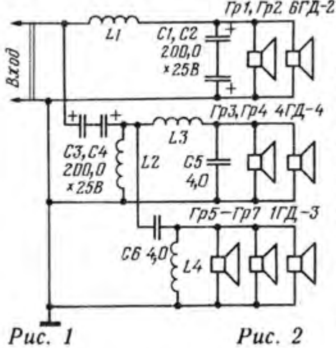


Рис. 1

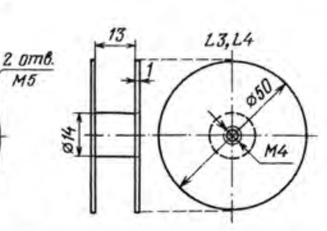


Рис. 2

Ящик громкоговорителя изготовлен из древесностружечных плит толщиной 20 мм. Размещение головок и фильтров в ящике показано на рис. 3. Для устранения вредного влияния колебаний диффузоров низкочастотных головок на среднечастотные, последние закрыты пластмассовыми колпаками, оклеенными внутри войлоком (на рисунке среднечастотные головки показаны со снятыми колпаками).

При выборе способа акустического демпфирования подвижных систем головок было опробовано два метода: использование панели акустического сопротивления (ПАС), изготовленной по рекомендациям, приведенным в статье Н. Молодой, В. Шорова, И. Храбана «Акустическое демпфирование громкоговорителей» (Радио», 1969, № 4, с. 27—28); заполнение всего объема ящика ватой.

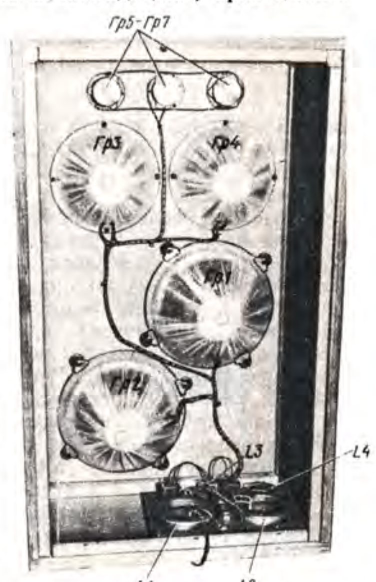


Рис. 3

В первом случае задняя стенка ящика изготавливалась из фанеры толщиной 10 мм, суммарная площадь отверстий ПАС составляла примерно 450 см² (200 отверстий диаметром 16 мм). Для устранения нежелательных резонансных явлений, внутренняя поверхность ящика частично оклеивалась войлоком.

Во втором случае задняя стенка склеивалась из двух листов фанеры толщиной 10 и 5 мм и наглухо привинчивалась к корпусу, внутренний объем которого заполнялся тщательно расчесанной ватой.

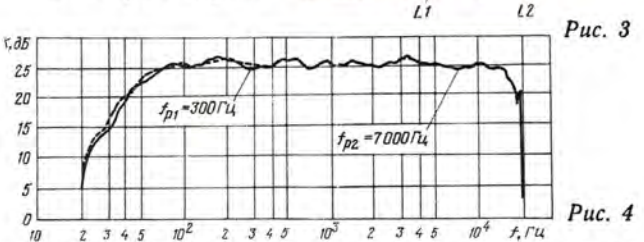


Рис. 4

На рис. 4 представлены частотные характеристики громкоговорителей с ПАС на задней стенке (сплошная линия) и заполненных ватой (пунктирная линия). Как видно из рисунка, частотные характеристики в обоих случаях примерно одинаковы, однако, при непосредственной слуховой оценке различными группами слушателей качество звучания громкоговорителя с ПАС было признано предпочтительным.

г. Львов

резок 3-го колена телескопической антенны от приемника ВЭФ-201). Внутрь втулки вставлен Т-образный шток *11* (изготовлен из отрезков 2-го колена той же антенны), в нижнем (по рисунку) конце которого имеется отверстие, через которое пропущена проволока *4*. В исходном положении (нижнем по рисунку) шток удерживается проволокой *4* и пружинами *12*. Винты, крепящие фланец *9* к планке *5*, использованы одновременно и для крепления всего устройства к панели проигрывателя *6*.

Перед началом проигрывания грампластинки замыкают (выключателем *В*) цепь накала проволоки *4*. В результате она удлиняется и шток *11*, а вместе с ним и тонарм *7*, под действием пружин *12* поднимаются вверх (по рисунку). Установив звукосниматель над вводной канавкой грампластинки, разрывают цепь накала проволоки *4*. Остывая, она сокращается в длине и, преодолевая действие пружин *12*, опускает шток *11* в исходное положение, при котором между перекладиной штока и трубкой тонарма создается зазор около 1 мм.

Описываемое устройство применено в проигрывателе, головка звукоснимателя которого работает с прижимной силой, равной 20 мН (2 г·с). В качестве рабочего элемента применен отрезок провода диаметром 0,4 мм от рефлектора на 220 в (500 Вт). Натяжение провода и пружин подобрано так, что подъем тонарма с уровня 6 мм ниже плоскости пластинки до уровня 12 мм над ней происходит за 5 с, а опускание на пластинку — за 3 с.

А. ЛЕОНТЬЕВ

г. Ташкент



СТЕРЕОМАГНИТОФОН — ПРИСТАВКА

Н. ЗЫКОВ

Транзисторный стереофонический магнитофон-приставка, выполненный на базе лентопротяжного механизма магнитофона «Яуза-206», предназначен для записи и воспроизведения четырехдорожечных моно- и стереофонических фонограмм на скорости ленты 19,05 и 9,53 см/с. Он рассчитан на совместную работу с высококачественным стереофоническим усилителем НЧ или любым другим стереофоническим аппаратом (электрофоном, радиоприемником), имеющим вход для подключения звукоснимателя.

Диапазон рабочих частот на линейном выходе (при неравномерности амплитудно-частотной характеристики не более ±2 дБ) на большей скорости — 20—20 000 Гц, на меньшей — 20—14 000 Гц. Коэффициенты гармоник универсального усилителя не превышает 0,15%, канала записи — воспроизведения (при использовании ленты А4403-6) — 2%.

Относительный уровень помех в канале записи—воспроизведения — не хуже — 50 дБ. Относительный уровень проникания из одного стереоканала в другой (на частоте 1000 Гц) — не хуже —50 дБ, а с соседней дорожки записи (на частоте 80 Гц) не хуже — 65 дБ. Входное напряжение микрофонного входа составляет 250 мкВ (при входном сопротивлении 5 кОм), входа для подключения звукоснимателя — 200 мВ (470 кОм), приемника — 25 мВ (60 кОм), радиотрансляционной линии — 5 В (150 кОм). Выходное напряжение линейного выхода (на нагрузке 10 кОм) — не менее 0,5 В.

Магнитофон питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В и потребляет мощность около 40 В·А.

На рис. 1 показана функциональная схема магнитофона-приставки. Как видно из схемы, он состоит из 6 функционально законченных узлов (плат) *У1—У6* и источника питания. Узел *У1* содержит переключатель входов и каскады предварительного усиления сигнала в режиме записи, *У2* (их два) — универсальные усилители левого (*У2л*) и правого (*У2п*) каналов, *У3* — генератор тока стирания и подмагничивания, *У4* и *У5* — соответственно переключатель дорожек и электронный стабилизатор напряжения питания.

В режиме воспроизведения сигналы с блока универсальных магнитных головок *МГ1* поступают на входы (выводы *2* и *3*) универсальных усилителей *У2л* и *У2п*. Усиленные сигналы с их выходов (выводы *9* и *10*) через контакты выключателя *В2* подаются на переключатель дорожек (*У4*), с помощью которого осуществляется перевод магнитофона из режима *«Стерео»* в режим *«Моно»* и наоборот. Выключатель *В2* механически связан с переключателем рода работ лентопротяжного механизма и разрывает выходные цепи универсальных усилителей при остановке механизма и ускоренных перемотках.

Рис. 1

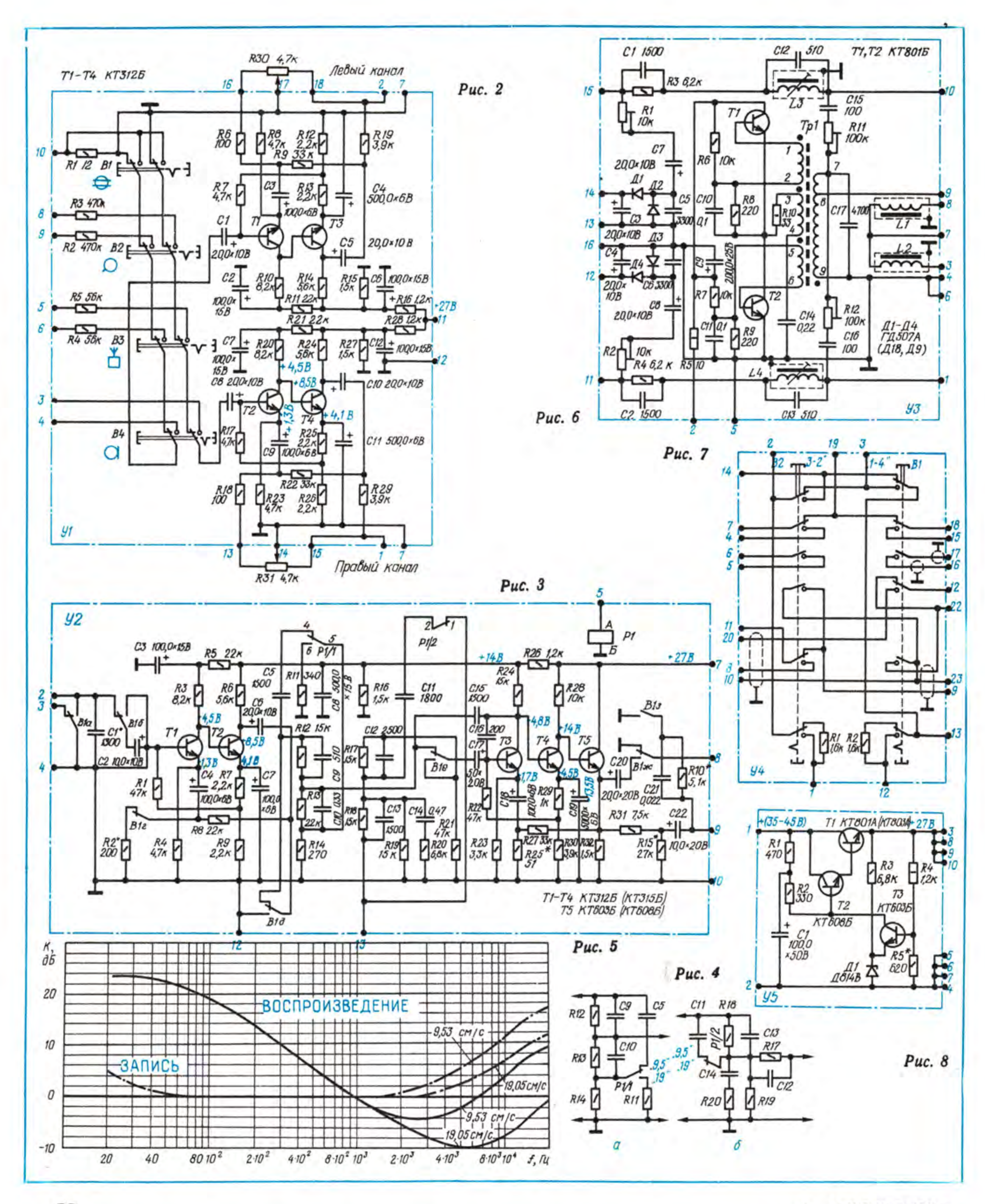


Рис. 2

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 3

Рис. 5

Рис. 4

Рис. 8

С переключателя дорожек (выводы *1* и *12*) сигналы поступают на разъем *Ш5* (*«Линейный выход»*).

В режиме записи входной сигнал от одного из источников напряжения звуковой частоты, выбранный с помощью переключателя входов (*У1*) и усиленный содержащимися в этом блоке предварительными усилителями, подается на входы (выводы *13*) универсальных усилителей *У2л* и *У2п*. Частотноскорректированные сигналы с выходов *8* поступают (через переключатель дорожек *У4*) в генератор тока стирания и подмагничивания (*У3*). Низкочастотные сигналы, смешанные с высокочастотным напряжением генератора, подаются (также через контакты переключателя дорожек) на универсальные магнитные головки блока *МГ1* и записываются на магнитную ленту.

Уровень записи регулируют переменными резисторами *R4* и *R5* (в скобках указаны их позиционные обозначения по принципиальной схеме блока *У1*), а контролируют с помощью индикаторов уровня записи *ИП1* и *ИП2*. Включение генератора тока стирания и подмагничивания и предварительных усилителей записи производится кнопкой *Кн1* (кнопка *«Запись»*, имеющаяся в магнитофоне «Яуза-206»).

Блок питания магнитофона-приставки состоит из трансформатора *Тр1*, выпрямителя на диодах *Д1—Д4* и электронного стабилизатора напряжения (*У5*). Электродвигатель *М1*, приводящий в движение лентопротяжный механизм, постоянно подключен к выводам *1* и *2* первичной обмотки трансформатора питания *Тр1* и вне зависимости от напряжения сети питается напряжением 127 В.

Принципиальная схема блока *У1* показана на рис. 2. Кроме переключателя входов *В1—В4*, с помощью которого осуществляется выбор источника сигнала, в него входят также двухкаскадные предварительные усилители обоих каналов на транзисторах *Т1*, *Т3* и *Т2*, *Т4*, используемые только в режиме записи. Регулировка уровня записи производится переменными резисторами *R30* и *R31* раздельно в каждом канале. Особенностью схемы их включения является то, что при регулировании изменяется не только коэффициент деления выходного напряжения (делители образованы резисторами *R19*, *R30* и *R29*, *R31*), но и глубина отрицательной обратной связи через резисторы *R9*, *R6*, *R30* и *R22*, *R18*, *R31*. Поскольку глубина этих обратных связей определяет коэффициенты усиления предварительных усилителей, то при записи сильных сигналов уровень собственных шумов усилителей становится очень малым. Диапазон регулирования уровня записи составляет 45—50 дБ.

Универсальные усилители обоих каналов — пятикаскадные (на рис. 3 приведена схема одного из усилителей). Особенностью усилителей является несколько необычный способ формирования амплитудно-частотной характеристики в режимах записи и воспроизведения. Как видно из схемы (рис. 3), все каскады усилителя представляют собой линейные усилители с непосредственными связями между собой и не содержат элементов коррекции амплитудно-частотной характеристики. Коррекция же осуществляется с помощью пассивных частотнозависимых делителей напряжения, включенных между вторым и третьим каскадом устройства, что позволяет получить стандартные характеристики записи и воспроизведения, не зависящие от параметров примененных транзисторов.

В режиме воспроизведения (именно в этом положении показан на схеме переключатель рода работ *В1*) коррекция амплитудно-частотной характеристики осуществляется цепью, состоящей из резисторов *R11—R14* и конденсаторов *С5*, *С9* и *С10* (для наглядности этот участок схемы изображен отдельно на рис. 4 *а*). На скорости 19,05 см/с (контакты реле *Р1* в нижнем, по схеме, положении) постоянная времени цепи коррекции определяется емкостью конденсатора *С10* и сопротивлением параллельно включенных резисторов *R11* и *R14* и составляет 50 мкс. Цепь *R12C9* создает небольшой дополнительный подъем амплитудно-частотной характеристики усилителя в области высших частот рабочего диапазона. Основной же подъем характеристики на этих частотах создается параллельным колебательным контуром, состоящим из обмотки универсальной головки блока *МГ1* и конденсатора *С1* (рис. 3) и настроенным на частоту 18—20 кГц. На нагрузке 35—40 кОм (таково входное сопротивление первого каскада усилителя) подъем амплитудно-частотной характеристики на этих частотах достигает 6—8 дБ.

При переключении магнитофона на скорость 9,53 см/с (контакты реле *Р1* в положении, показанном на рис. 3 и 4) резистор *R11* отключается и постоянная времени цепи коррекции увеличивается до 90 мкс. Одновременно параллельно конденсаторам *С9* и *С10* подключается конденсатор *С5*, в результате чего подъем амплитудно-частотной характеристики на частоте 16 кГц увеличивается с 7 (на скорости 19,05 см/с) до 12 дБ (рис. 5).

В режиме записи необходимые предыскажения создаются цепью, состоящей из резисторов *R17—R20* и конденсаторов *С11—С14* (рис. 4 *б*). На скорости 9,53 см/с параллельно конденсатору *С13* подключается конденсатор *С11* и подъем амплитудно-частотной характеристики (по сравнению со скоростью 19,05 см/с) на частоте 16 кГц увеличивается с 10 до 16 дБ (рис. 5).

На низших частотах рабочего диапазона (20—30 Гц) небольшой (4—4,5 дБ) подъем характеристики осуществляется цепью *R20C14*, постоянная времени которой равна 3190 мкс.

При записи первые два каскада универсального усилителя не используются. Сигнал с предварительных усилителей переключателя входов подается непосредственно на цепь предыскажений, а с них — на усилительные каскады, выполненные на транзисторах *Т3—Т5*. Это обеспечивает надежную защиту универсального усилителя от высокочастотных наводок со стороны генератора тока стирания и подмагничивания через паразитные емкости переключателя *В1*.

Переключение корректирующих цепей (в зависимости от скорости ленты) осуществляется контактами реле *Р1*, на обмотку которого напряжение подается при установке выключателя *В1* (рис. 1) в положение, соответствующее скорости 19,05 см/с.

Высокочастотный генератор тока стирания и подмагничивания (см. рис. 6) — двухтактный, с последовательным включением транзисторов *Т1* и *Т2* по постоянному току. Генератор обеспечивает ток стирания 65—80 мА и ток подмагничивания 0,5—2 мА при частоте генерируемых колебаний 100 кГц.

Особенностью генератора является «мягкое» возникновение колебаний (обеспечивается цепью *R5C9*), что исключает намагничивание универсальных магнитных головок и ленты в момент включения питания. Блок стирающих головок *МГ2* (рис. 1) подключается к выходу генератора (вывод *9*) через переключатель дорожек (*У4*). При монофонической записи вместо неиспользуемой головки блока включается ее эквивалент — катушки *L1* или *L2* (рис. 6).

Цепочки *R3C1* и *R4C2* служат для стабилизации нагрузки универсальных усилителей в режиме записи, а фильтры-пробки *L3C12* и *L4C13*, настроенные на частоту 100 кГц, препятствуют шунтированию генератора низким выходным сопротивлением усилителей. Подстроечные резисторы *R11* и *R12* служат для регулировки тока подмагничивания, а *R1* и *R2* — чувствительности индикаторов уровня записи.

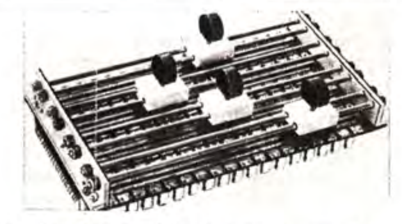
Остальные блоки магнитофона — переключатель дорожек (см. рис. 7) и электронный стабилизатор напряжения питания (рис. 8) каких-либо особенностей не имеют.

(Продолжение следует.)



БЛОК ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ

В. ГОРЮНОВ



Блок переменных резисторов, внешний вид которого показан в заголовке статьи, предназначен для четырехканального регулятора тембра (например, такого, как описан в «Радио», 1974, № 5, с. 45) высококачественного стереофонического усилителя НЧ.

Устройство блока показано на рис. 1, а чертежи его основных деталей — на рис. 2 и 3. Основой блока является печатная плата *15*, изготовленная из фольгированного стеклотекстолита (можно гетинакса) толщиной 2 мм. На ней с помощью винтов *2*, ввинченных в резьбовые отверстия в планках *1*, закреплены два уголка *3*, в которых, в свою очередь, с помощью гаек *5* и шайб *6* закреплены четыре пары направляющих *12*. Винты *14*, соединяющие плату с планками *1*, придают всей конструкции дополнительную жесткость.

Каждый из движков блока (рис. 2) состоит из каретки *9* с отверстиями под направляющие *12*, корпуса *10* с двумя контактами *11* и пружинами *17*; шпильки *8*, ввинченной одним концом в резьбовое отверстие в каретке *9*, а другим — в

Рис. 1. Устройство блока переменных резисторов: 1 — планка, 2 шт., закрепить на плате 15 винтами 2; 2 — винт М2,5×10, 4 шт.; 3 — уголок, Д16-Т, 2 шт., закрепить винтами 2; 4 — лицевая панель усилителя НЧ; 5 — гайка М3, 16 шт.; 6 — шайба пружинная, 16 шт.; 7 — ручка управления, 4 шт.; 8 — шпилька, 4 шт.; 9 — каретка, 4 шт.; 10 — корпус движка, 4 шт.; 11 — контакт, 8 шт.; 12 — направляющая, 8 шт.; 13 — резисторы ВС-0,125 (МЛТ-0,125, МЛТ-0,25) сопротивлением 3 кОм, 128 шт.; 14 — винт М1×6, 2 шт.; 15 — плата печатная

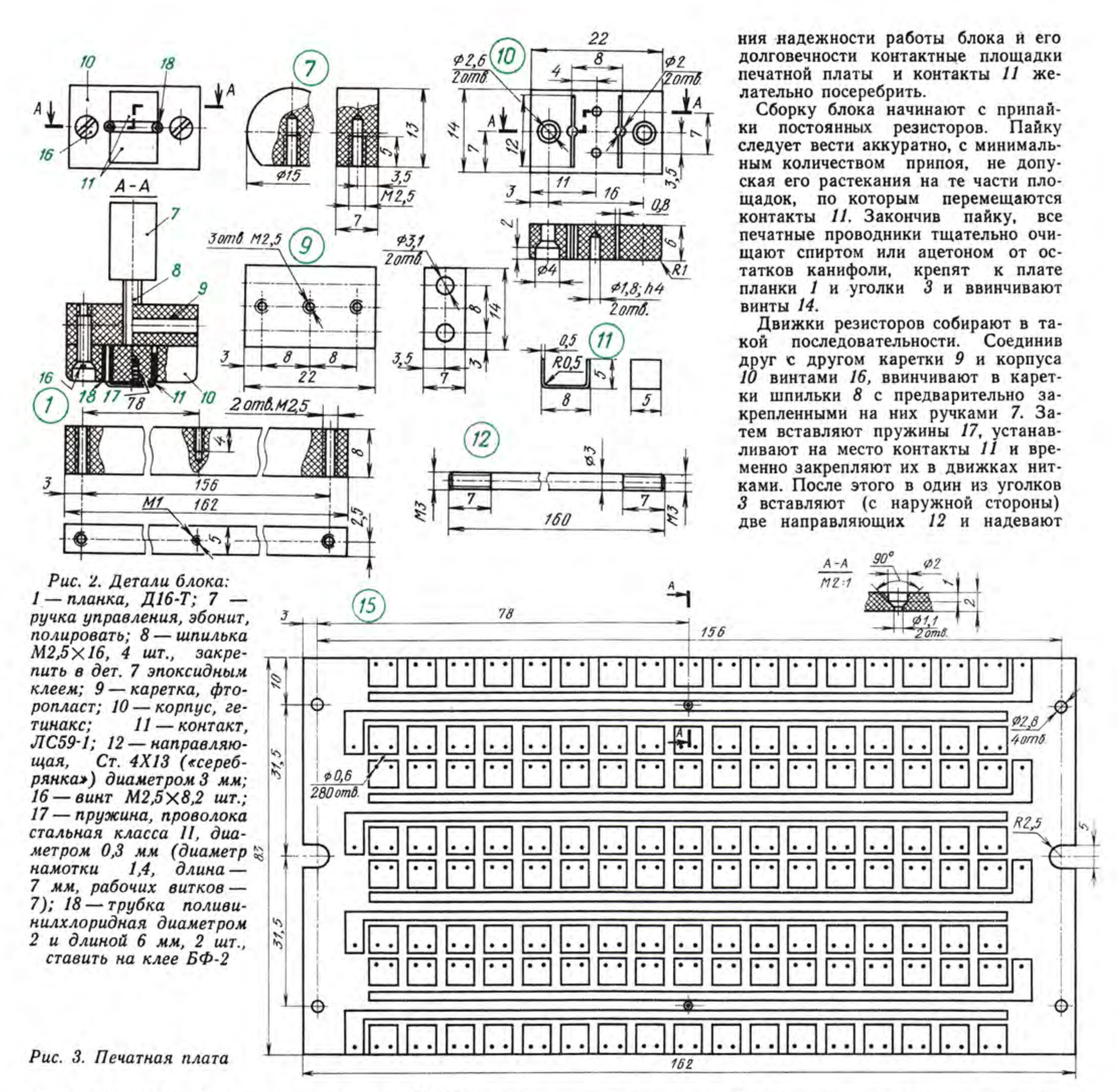


Рис. 2. Детали блока: 1 — планка, Д16-Т; 7 — ручка управления, эбонит, полировать; 8 — шпилька М2,5×16, 4 шт., закрепить в дет. 7 эпоксидным клеем; 9 — каретка, фторопласт; 10 — корпус, гетинакс; 11 — контакт, ЛС59-1; 12 — направляющая, Ст. 4Х13 («серебрянка») диаметром 3 мм; 16 — винт М2,5×8,2 шт.; 17 — пружина, проволока стальная класса II, диаметром 0,3 мм (диаметр намотки 1,4, длина — 7 мм, рабочих витков — 7); 18 — трубка поливинилхлоридная диаметром 2 и длиной 6 мм, 2 шт., ставить на клее БФ-2

Рис. 3. Печатная плата

отверстие в ручке *7*, и двух винтов *16*, соединяющих каретку *9* и корпус *10* друг с другом. При работе один из контактов *11* скользит по Г-образному проводнику печатной платы, другой — по соответствующим прямоугольным площадкам на ней, к которым припаяны постоянные резисторы *13* (ВС-0,125, МЛТ-0,125, МЛТ-0,25). Необходимый зазор между контактами обеспечивается отрезками поливинилхлоридной трубки *18*, вставленными в отверстия в корпусе *10*. Для уменьшения трения при движении по направляющим *12* каретки *9* изготовлены из фторопласта.

При изготовлении деталей блока особое внимание необходимо уделить сверлению отверстий в каретках *9* под направляющие *12*: оси этих отверстий должны быть параллельны и, кроме того, должны находиться в плоскости, параллельной плоскости каретки, обращенной к корпусу *10*. Пазы в корпусе *10* под контакты *11* пропиливают лобзиком. Для повышения надежности работы блока и его долговечности контактные площадки печатной платы и контакты *11* желательно посеребрить.

Сборку блока начинают с припайки постоянных резисторов. Пайку следует вести аккуратно, с минимальным количеством припоя, не допуская его растекания на те части площадок, по которым перемещаются контакты *11*. Закончив пайку, все печатные проводники тщательно очищают спиртом или ацетоном от остатков канифоли, крепят к плате планки *1* и уголки *3* и ввинчивают винты *14*.

Движки резисторов собирают в такой последовательности. Соединив друг с другом каретки *9* и корпуса *10* винтами *16*, ввинчивают в каретки шпильки *8* с предварительно закрепленными на них ручками *7*. Затем вставляют пружины *17*, устанавливают на место контакты *11* и временно закрепляют их в движках нитками. После этого в один из уголков *3* вставляют (с наружной стороны) две направляющих *12* и надевают на них один из собранных движков. Закрепив направляющие гайками *5*, удаляют нитки с движков и проверяют плавность их перемещения по направляющим. Аналогично устанавливают на место и остальные движки.

К лицевой панели *4* усилителя НЧ собранный блок крепят двумя винтами М3×20, ввинчиваемыми в отверстия М3 в уголках *3*.

г. Москва



СЧЕТЧИКИ

... с дешифратором на диодных сборках

Описываемый счетчик можно применить в цифровой контрольно-измерительной аппаратуре, в электронных часах и других устройствах.

Счетчик (принципиальная схема его показана на рис. 1) состоит из пересчетного устройства, дешифратора, ключевых каскадов и цифрового индикатора. Максимальная частота входных импульсов не должна превышать 3 МГц, а если применить в пересчетном устройстве микросхемы К2ТК171Б, — 5МГц. Полярность входных и выходных импульсов и импульсов сброса отрицательная. Уровень логической единицы — не менее +2,6 В а логического нуля — не менее +0,3 В. Для четкой работы пересчетного устройства длительность переднего фронта входных импульсов не должна превышать 0,1 мкс.

На схеме не показаны цепи питания микросхем. На выводы *6* микросхем *МС4-МС7* подают +6 В, на выводы *10* — +3 В, а выводы *12* и *13* соединяют с общим проводом. Счетчик потребляет от источника напряжения + 6 В около 25 мА, а от источника напряжения + 3 В — не более 10 мА.

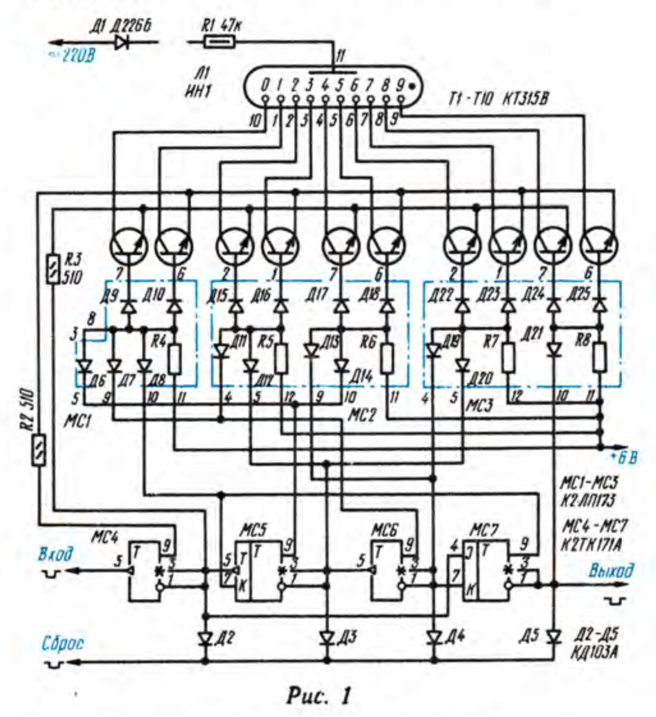


Рис. 1

Пересчетное устройство собрано на микросхемах *МС4-МС7* и состоит из четырех триггеров. Подача сигнала на вход *«Сброс»* приводит к установке всех триггеров в единичное состояние. При поступлении на вход устройства восьми импульсов оно работает как обычный двоичный счетчик и первые три триггера устанавливаются в единичное состояние, а четвертый — в нулевое. С вывода *9* последнего сигнал запрета (уровень нуля) поступает на вывод *7* триггера *МС5*, препятствуя перебросу этого триггера при приходе следующих импульсов. Десятый импульс возвращает триггер *МС4* в единичное состояние. При этом на вывод *4* триггера *МС7* поступит отрицательный перепад напряжения и также установит его в единичное состояние. На выходе устройства появится импульс, подаваемый на следующий счетчик.

Ключевые каскады на транзисторах *Т1-Т10* работают по принципу чет-нечет и управляются триггером *МС4* по цепям эмиттеров транзисторов. Их базы подключены к дешифратору, выполненному на диодных сборках *МС1-МС3*, который расшифровывает состояния триггеров *МС5-МС7* и включает необходимый ключевой каскад.

Налаживание счетчика начинают с проверки режимов триггеров *МС4-МС7*. В единичном состоянии на выводе *9* триггеров должно быть не менее + 2,6 В, а в нулевом — не более + 0,3 В. При подключении к счетчику цифрового индикатора и соединении входа *«Сброс»* с общим проводом должна светиться цифра «0», что свидетельствует о правильной исходной установке триггера. Если же светится еще и другая цифра, то необходимо проверить транзистор соответствующего ключевого каскада по обратному току коллектора следующим образом. Оставив подключенным к индикатору только этот транзистор, эмиттер соединяют с общим проводом, а к базе припаивают один вывод резистора сопротивлением 4,7 кОм. Если на второй вывод резистора подать напряжение + 6 В, то должна светиться соответствующая цифра. Если же этот вывод соединить с общим проводом, то индикатор не должен светиться, в противном случае транзистор в ключевом каскаде использовать нельзя.

Транзисторы КТ315В можно заменить на КТ301, КТ312. Индикатором, кроме ИН1, могут служить ИН2, ИН4, ИН12А и др. Следует только подобрать резистор *R1* по оптимальному свечению цифр. Чтобы ограничить напряжение на коллекторах транзисторов ключевых каскадов, следует воспользоваться рекомендациями, данными в статье С. Бирюкова «Счетчики на микросхемах» («Радио», 1976, № 3, с. 36).

В. КОСТЮК

г. Нальчик

... на логических элементах

При конструировании электронных часов, частотомеров и других приборов с цифровой индикацией необходимы счетчики импульсов. Построение их полностью на дискретных элементах не всегда оправдано, а выполнение только на интегральных микросхемах обходится пока еще дорого. Кроме того, такие микросхемы еще и малодоступны.

Описываемый счетчик импульсов (см. схему на рис. 2) собран на интегральных элементах «И-НЕ» с использованием дискретных элементов. В настоящее время именно такие интегральные микросхемы, например, серий 133 155, получили наибольшее распространение и популярность.

За основу построения счетчика был принят асинхронный *RS*-триггер, выполненный на логических элементах «И-НЕ» с применением резистивно-емкостных связей. Это позволило собрать счетчик лишь на трех микро-

схемах. Максимальная частота следования импульсов, подаваемых на вход счетчика, достигает 5 МГц.

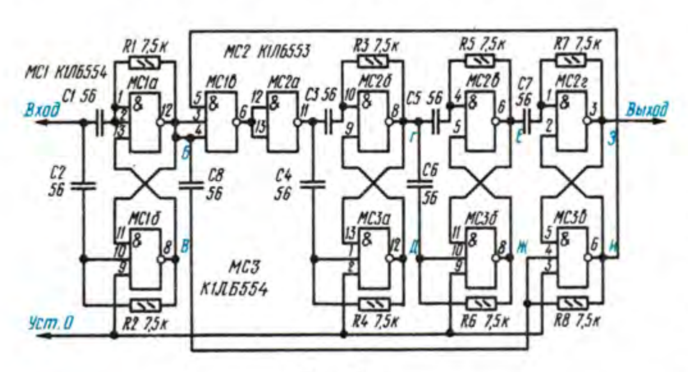


Рис. 2

Триггеры счетчика устанавливают в исходное состояние, подключая к общему проводу вход *«Уст. 0»*. Коэффициент пересчета, равный 10, получается за счет подключения инверсного выхода четвертого триггера (вывод *6* микросхемы *МС3*) ко входу второго триггера через устройство совпадения, собранное на элементах *МС1в* и *МС2а*. При поступлении на вход счетчика восьми импульсов триггеры работают обычным образом. При этом устройство совпадения не влияет на работу счетчика, так как на один из входов (вывод *5* элемента *МС1в*) с четвертого триггера поступает уровень логической единицы. После восьмого импульса четвертый триггер изменяет свое состояние и на устройство совпадения воздействует уровень логического нуля, поэтому следующие два импульса не оказывают воздействия на второй триггер.

Для индикации состояний счетчика цифровыми индикаторными лампами можно применить дешифратор, подобный описанному в статье С. Бирюкова «Триггерные счетчики» («Радио», 1974, № 9, с. 51), или любой из дешифраторов, описанных в статье С. Бирюкова «Счетчики на микросхемах» («Радио», 1976, № 3, с. 36). Использование таких дешифраторов требует, чтобы первый триггер счетчика был собран на элементах «И-НЕ» одной микросхемы, так как общий вывод *7* этой микросхемы необходимо подключать к общему проводу через диод. Буквами на схеме обозначены выводы счетчика, подключаемые к дешифратору аналогично счетчикам, описанным в указанных выше статьях.

На выводы *14* микросхем необходимо подать напряжение питания +5 В, а выводы *7* микросхем *МС2* и *МС3* соединить с общим проводом.

В. БАРТЕНЕВ

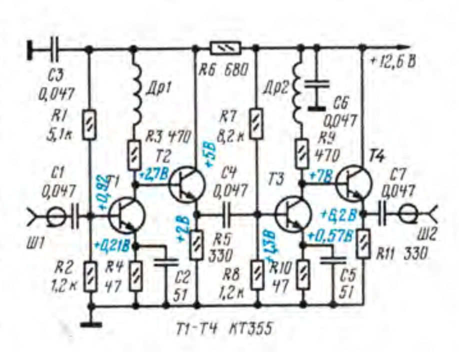
г. Новосибирск

Широкополосный апериодический усилитель ВЧ

Предлагаемый вниманию читателей высокочастотный усилитель может найти самое широкое применение. Это и антенный усилитель для радиоприемника, и усилительная приставка к осциллографу с низкой чувствительностью канала вертикального отклонения, и апериодический усилитель ПЧ, и измерительный усилитель.

Вход и выход усилителя рассчитаны на включение в линию с волновым сопротивлением 75 Ом. Полоса рабочих частот усилителя 35 кГц — 150 МГц при неравномерности на краях диапазона 3 дБ. Максимальное неискаженное выходное напряжение 1 В, коэффициент усиления (при нагрузке 75 Ом) — 43 дБ, коэффициент шума на частоте 100 МГц — 4,7 дБ. Питается усилитель от источника напряжением 12,6 В, потребляемый ток 40 мА.

Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке. Он представляет собой две последовательно включенные усилительные ячейки, в каждой из которых резистивные усилительные каскады на транзисторах *Т1, Т3* нагружены на эмиттерные повторители на транзисторах *Т2, Т4*. Для расширения динамического диапазона ток через последний эмиттерный повторитель выбран равным около 20 мА. Амплитудная и частотная характеристики усилителя сформированы элементами цепи частотнозависимой обратной связи *R4C2, R10C5* и дросселями простой высокочастотной коррекции *Др1* и *Др2*.



Конструктивно усилитель выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита и помещен в латунный посеребренный корпус. Разъемами служат высокочастотные соединители СР-75-166 Ф. Высокочастотные дроссели *Др1* и *Др2* бескаркасные. Их обмотки содержат по 10 витков провода ПЭВ-1 0,25, диаметр обмоток 5 мм.

Если усиление 43 дБ является чрезмерным, можно использовать только одну усилительную ячейку, причем в зависимости от целевого назначения либо на транзисторах *Т1, Т2* с напряжением питания +5 В, либо на транзисторах *Т3, Т4* с напряжением питания +12,6 В. В первом случае ниже коэффициент шума, однако меньше и максимальное выходное напряжение (около 400 мВ); во втором случае коэффициент шума несколько выше, зато максимальное напряжение на нагрузке 75 Ом составляет 1 В. Усиление обеих усилительных ячеек примерно одинаково (21—22 дБ) во всем диапазоне указанных рабочих частот, причем при использовании одной ячейки полоса частот еще шире (от 30 кГц до 170 МГц при неравномерности на краях диапазона 3 дБ).

В заключение необходимо отметить, что при сборке усилителя обязательно строгое соблюдение требований, предъявляемых к монтажу в дециметровом диапазоне.

Н. ДОНЦОВ

г. Харьков

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

В. ХЛУДЕЕВ,
В. МИРОНОВ

Большая часть элементов осциллографа* смонтирована на четырех печатных платах (см. «Радио», 1976, № 6, 3-ю с. вкладки и рис. 2—4 в тексте). Элементы входного аттенюатора располагают непосредственно на переключателе *В1*.

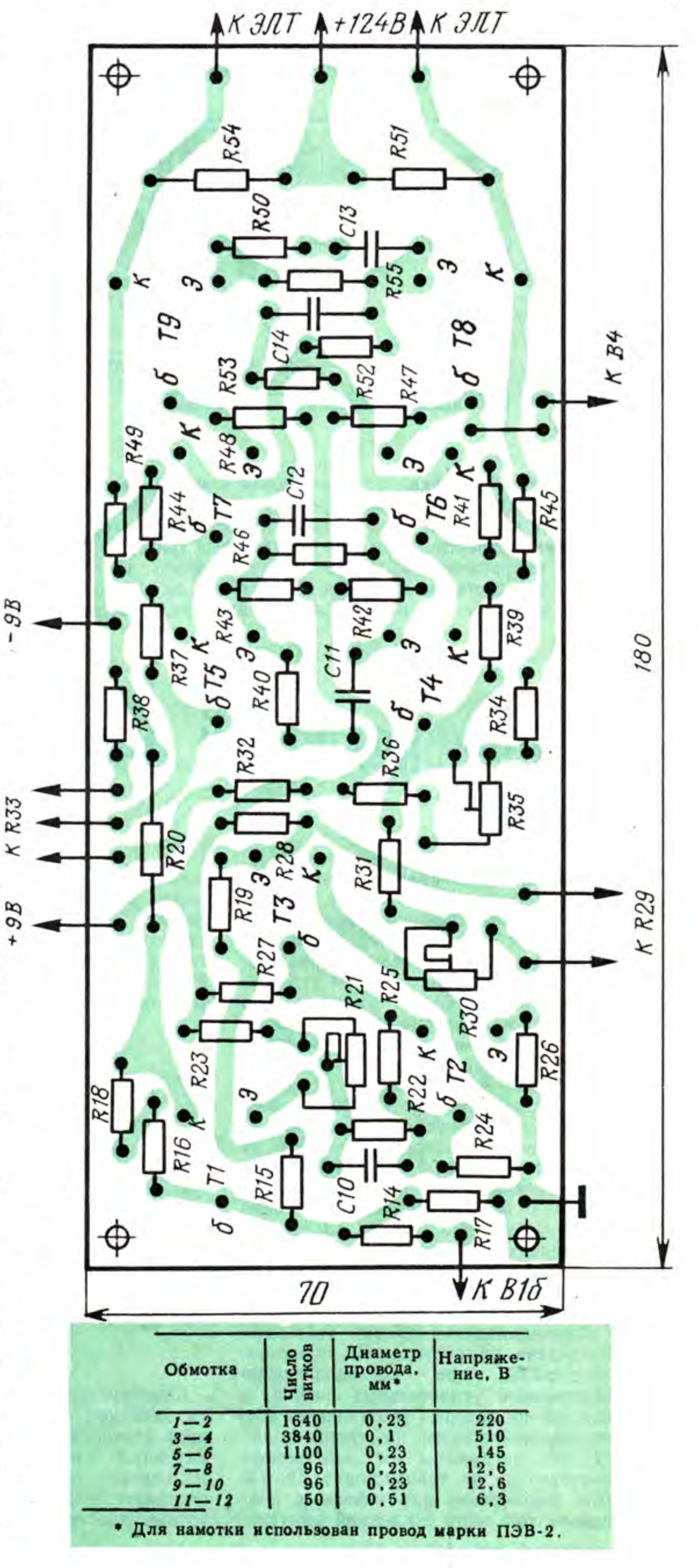
В осциллографе использованы: резисторы МЛТ, СПО-0,15, СП-0,5; конденсаторы КМ, КТ, БМ, МБМ, МБГО, ЭМ, К50-3Б, высокочастотные дроссели ДМ; переключатели 11П2НПМ, 11П4НПМ; микротумблеры МТ1, МТ3.

Транзистор *Т10* необходимо подобрать с минимально возможным обратным током коллектора. Транзисторы *Т26* и *Т27* установлены на радиаторы с площадью охлаждения около 15 см². Однако вместо указанных транзисторов можно применить транзисторы с большей допустимой мощностью, рассеиваемой на коллекторе (например, П214 и П701), и в этом случае радиаторы не нужны. Вместо транзисторов КТ301 могут быть применены транзисторы КТ306, КТ315, КТ316, а вместо транзисторов ГТ313 — ГТ308, ГТ309, ГТ310, ГТ320, ГТ321, П416 (с $B_{ст} \geqslant 30$). Транзисторы КТ602 можно заменить на КТ604, П309 — на П308, КТ602, КТ604, КТ605, диоды Д220 — на Д219, Д223, КД503.

Применяемые в осциллографе туннельные диоды АИ301А (имеют ток пика около 2 мА) могут быть заменены диодами ЗИ306Г, ЗИ306Е или ГИ307А с таким же значением тока пика. Кроме того, в схеме амплитудного дискриминатора генератора развертки (*Д1*), триггера управления (*Д5*) и ждущего мультивибратора узла синхронизации (*Д13*) можно использовать туннельные диоды с пиковым током 5 мА (АИ301Б, АИ301В, ЗИ306Ж, ЗИ306К, ГИ304А, ГИ304Б), но в этом случае необходимо уменьшить сопротивления следующих резисторов: суммарное сопротивление резисторов *R68* и *R69* — до 1—1,2 кОм, *R76* — до 4,7 кОм, *R79* — до 1 кОм, *R97* — до 1,2—1,5 кОм. Применение туннельных диодов с пиковым током более 2 мА в формирователе узла синхронизации (*Д8*) нежелательно, поскольку при этом значительно увеличивается уровень синхронизирующего напряжения, необходимого для нормальной работы узла.

Применяемые в комбинации с туннельными диодами германиевые

* Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 6, с. 45—48.



Обмотка	Число витков	Диаметр провода, мм*	Напряжение, В
1—2	1640	0,23	220
3—4	3840	0,1	510
5—6	1100	0,23	145
7—8	96	0,23	12,6
9—10	96	0,23	12,6
11—12	50	0,51	6,3

* Для намотки использован провод марки ПЭВ-2.

транзисторы структуры *n-p-n* ГТ311 могут быть заменены кремниевыми транзисторами КТ306, КТ315, КТ316 только в случае использования туннельных диодов из арсенида галлия. Кремниевые транзисторы нельзя использовать в комбинации с германиевыми туннельными диодами.

Сердечник трансформатора питания набран из пластин Ш16 (окно 16×40 мм), толщина набора — 35 мм. Намоточные данные трансформатора приведены в таблице.

Налаживание осциллографа начинают с проверки работоспособности источников питания и узла ЭЛТ. Далее рекомендуется налаживать усилители вертикального и горизонтального отклонений, генератор развертки, узел синхронизации и входной аттенюатор.

Работоспособность источников питания проверяют при их номинальных токах нагрузки (35, 45 и 30 мА для источников напряжением +9, —9 и +124 В соответственно).

Для проверки узла ЭЛТ трубку подключают к источнику питания и проверяют действия регулировок яркости и фокусировки луча при среднем положении движка резистора *R123*.

Перед налаживанием усилителя вертикального отклонения необходимо исключить резисторы *R22* и *R31*, а движки резисторов *R30*, *R35* и *R33* установить в среднее положение.

После подключения питающих напряжений переменным резистором *R33* устанавливают на коллекторах транзисторов *T8* и *T9* одинаковые напряжения относительно корпуса прибора. Подбором резисторов *R42* и *R43* на коллекторах транзисторов *T4* и *T5* устанавливают напряжения — (0,3÷0,4 В), а затем, подбирая резисторы *R52* и *R53*, добиваются на коллекторах транзисторов *T8* и *T9* напряжения +58÷ +60 В. Затем на эмиттере транзистора *T3* устанавливают напряжение, равное напряжению на базе транзистора *T4* (при среднем положении движка резистора *R35*). Выравнивание напряжений между указанными точками осуществляют подбором резисторов *R25* и *R26*. Затем подбором резисторов *R18* и *R19* добиваются нулевого напряжения на базе транзистора *T1*, а вращением оси резистора *R21* выравнивают напряжение между движками этого резистора и базой транзистора *T2*. После выполнения указанных операций подключают резисторы *R22* и *R31* и производят окончательную балансировку усилителя. Для этого движок резистора *R35* устанавливают в такое положение, при котором вращение ручки *«Усиление»* не будет вызывать изменения напряжений на коллекторах транзисторов *T8*, *T9*.

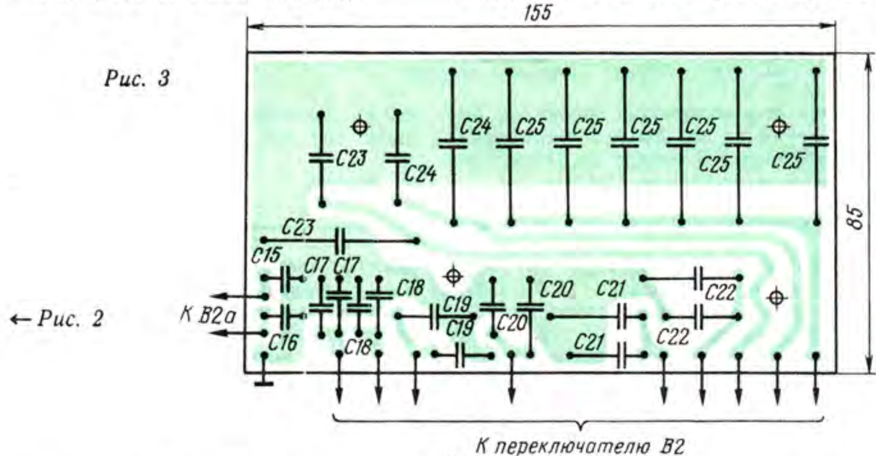


Рис. 3

← Рис. 2

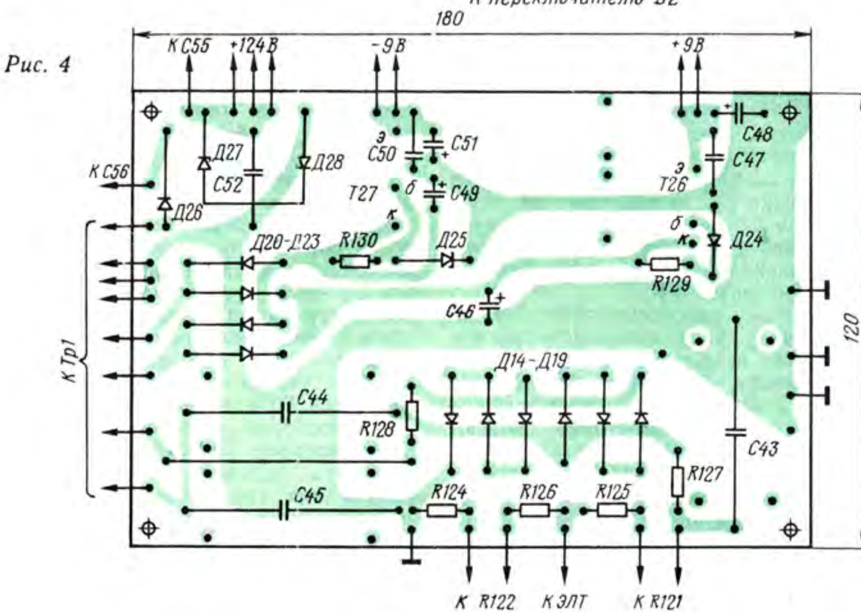


Рис. 4

Регулировку коэффициента усиления усилителя вертикального отклонения с целью установления минимального коэффициента отклонения 0,05 В на деление выполняют следующим способом. На вход усилителя от высокочастотного генератора подают переменное напряжение амплитудой 0,1 В частотой 100 кГц, выход усилителя подключают к пластинам вертикального отклонения ЭЛТ и ручку *«Усиление»* устанавливают в положение, соответствующее максимальному усилению. При номинальном значении напряжения сети и среднем положении движка резистора *R30* подбором резисторов *R46* и *R55* устанавливают отклонение луча на экране равным 20 мм (удвоенное значение амплитуды сигнала).

Минимальную неравномерность частотной характеристики усилителя получают подбором резисторов *R40*, *R50* и конденсаторов *C11*—*C14* (на вход усилителя подают с генератора сигнал с частотой в интервале 100 кГц — 2,5 МГц и с постоянным уровнем напряжения).

Перед налаживанием усилителя горизонтального отклонения движок резистора *R105* устанавливают в среднее положение. После подключения питающих напряжений резистором *R119* выравнивают напряжение на коллекторах транзисторов *T23*, *T25* и подбором резисторов *R113* и *R114* устанавливают их равными +60 В. Затем выход усилителя подключают к пластинам ЭЛТ и с низкочастотного генератора на его вход подают сигнал амплитудой 3 В частотой 1—2 кГц. Подбором резистора *R112* устанавливают коэффициент отклонения по горизонтали равным 0,6 В на деление при среднем положении движка резистора *R105* и номинальном значении напряжения сети. Подав на вход усилителя сигнал с высокочастотного генератора, подбором конденсатора *C40* добиваются минимальной неравномерности частотной характеристики этого канала. Сопротивление ре-

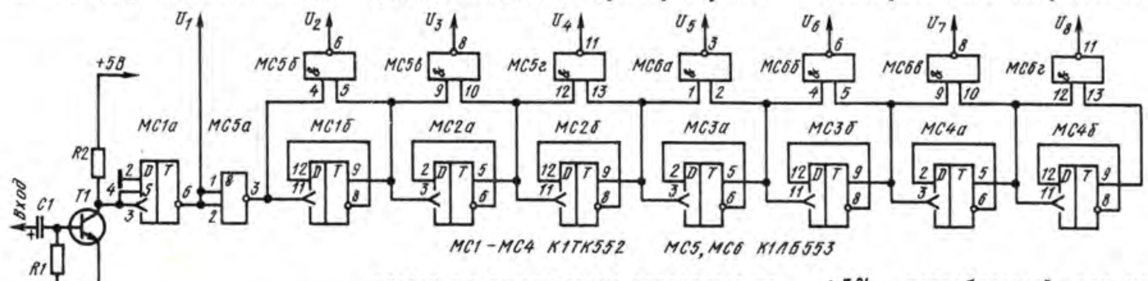


ЭЛЕКТРОННАЯ МУЗЫКА

ЛИНЕЙКА ДЕЛИТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ЭМИ

В «Радио», 1974, № 4 было помещено описание линейки делителей частоты, собранной на микросхемах К1ЛБ553. В этом устройстве, кроме микросхем, использовано довольно большое число навесных деталей.

Ниже описана подобная линейка делителей частоты, выполненная на шести микросхемах без навесных деталей. Схема линейки показана на рисунке (цепи питания микросхем не показаны). Делитель частоты собран на *D*-триггерах (К1ТК552), а устройства совпадения — на элементах «2И-НЕ» (К1ЛБ553). Общее число микросхем — шесть. *D*-триггеры каждого разряда включены по схеме деления на два — инверсный выход соединен с входом *D*. Триггер переключается положительным перепадом напряжения на его входе. Формирователь импульсов собран на *D*-триггере (*МС1а*) и инверторе (*МС5а*).



Временная диаграмма, иллюстрирующая работу линейки, соответствует рис. 3 упомянутой выше статьи с той лишь разницей, что выходные сигналы U_1—U_8 инвертированы. Счетчик работает в режиме обратного счета, устройства совпадения подключены к единичным выходам триггеров каждого разряда. Частота запускающих импульсов — не более 10 МГц.

Линейка питается от источника стабилизированного напряжения 5 В±±5%, потребляемый ток не превышает 100 мА.

Инж. Ю. ЛЯПИН

г. Москва

зистора *R111* должно быть таким, чтобы смещение, подаваемое через него на базу транзистора *T24* от источника питания +9 В, отклоняло луч на экране ЭЛТ от центра влево на 25 мм.

Перед налаживанием генератора развертки исключают резистор *R73*. После подключения питающих напряжений прежде всего устанавливают значения зарядного тока (ток коллектора транзистора *T10*), соответствующие множителям развертки ×*1* и ×*2*. Для этого ручку *«Стабильность развертки»* поворачивают в крайнее правое положение. Напряжение на коллекторе транзистора *T15* при этом будет близко к нулю, и, следовательно, ключевой транзистор *T11* будет закрыт. Подключив между коллектором транзистора *T10* и корпусом прибора миллиамперметр, подбором резистора *R63* устанавливают ток коллектора этого транзистора равным 0,3 мА. Это значение зарядного тока соответствует множителю развертки ×*2*. Затем подбором резистора *R59*, который подключают параллельно резистору *R63* при установке множителя развертки ×*1*, устанавливают коллекторный ток транзистора *T10* равным 0,6 мА.

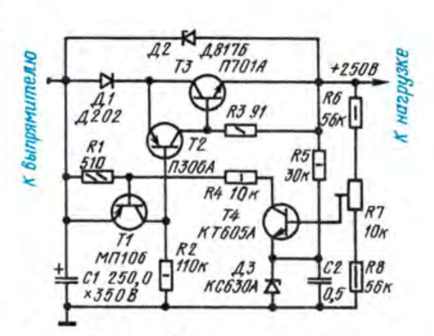
После этого подключают резистор *R73*, один из времязадающих конденсаторов и соответствующий ему блокировочный конденсатор (*C15*—*C23*) и проверяют работоспособность генератора развертки. Для этого выход генератора развертки подключают ко входу усилителя горизонтального отклонения, выход усилителя — к пластинам ЭЛТ, а коллектор транзистора *T16* через конденсатор *C41* — к модулирующему электроду ЭЛТ. Ручкой *«Стабильность развертки»* устанавливают автоколебательный режим работы генератора развертки. При этом на экране ЭЛТ должна появиться линия развертки. Вращая ось резистора *R68*, длину линии развертки делают равной 50 мм. При коэффициенте отклонения по горизонтали 0,6 В на деление амплитуда пилообразного напряжения, соответствующая указанной длине развертки, будет равна 6 В.

Проверку работоспособности и налаживание узла синхронизации желательно выполнить с помощью осциллографа. Для этого на вход узла и на вход внешней синхронизации контрольного осциллографа подают сигнал с высокочастотного генератора амплитудой около 0,5 В и проверяют работоспособность формирователя и ждущего мультивибратора. Формируемые на коллекторе транзистора *T20* прямоугольные импульсы должны иметь частоту повторения, равную частоте входного сигнала. При вращении ручки *«Уровень»* должна изменяться скважность последовательности импульсов, а при изменении положения тумблера *В6* должна инвертироваться фаза сигнала. Затем осциллограф подключают к коллектору транзистора *T21* и подбором резисторов *R97* и *R99* (а возможно и индуктивности дросселя *Др4*) добиваются устойчивой работы ждущего мультивибратора во всем диапазоне частот сигналов синхронизации (до 2,5—3 МГц). Проверить работоспособность узла синхронизации без осциллографа можно при совместной его работе с ранее настроенными узлами по устойчивости синхронизации развертки. После проверки совместной работы всех узлов подбором времязадающих конденсаторов *C17*—*C25* устанавливают заданные длительности разверток. Длительность развертки определяют при этом по числу периодов известной частоты, укладывающихся на линии развертки. При налаживании аттенюатора подбором резисторов *R1*—*R11* устанавливают необходимые коэффициенты деления низкочастотного напряжения для каждого положения переключателя *В1*, а подбором конденсаторов *C2*—*C9* добиваются частотной компенсации.

г. Таганрог

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ



В некоторых моделях телевизионных приемников отсутствуют автоматические устройства стабилизации размеров растра, из-за чего при резких колебаниях сетевого напряжения (например, при включении электродвигателя стиральной машины или холодильника) наблюдаются кратковременные изменения размеров изображения и сбои синхронизации. Для устранения этого недостатка, заметно ухудшающего качество приема телепередач, оказалось достаточным ввести в телевизор стабилизатор напряжения, питающий развертывающие устройства.

На рисунке показана принципиальная схема стабилизатора. Он был установлен в телевизоре «Радий», из которого изъят дроссель *Дф2* фильтра (см. Ельяшкевич С. А. Телевизоры. М., «Энергия», 1972). Стабилизатор обеспечивает ток нагрузки до 200 мА при коэффициенте подавления пульсаций 65 дБ. Коэффициент стабилизации — около 1800, выходное сопротивление стабилизатора не превышает 0,5 Ом.

Регулирующий каскад выполнен на транзисторах *Т2* и *Т3* разной структуры. Такой каскад обеспечивает эффективное регулирование даже при падении напряжения на его транзисторах, близком к напряжению их насыщения.

Стабилизатор не имеет специальных цепей запуска в отличие, например, от низковольтного стабилизатора напряжения, примененного в телевизоре «Электроника ВЛ-100» (Ефимов В., Стенькин К. Новый стабилизатор в телевизоре «Электроника ВЛ-100». «Радио», 1975, № 1, с. 47—48). При включении стабилизатора выход его на режим стабилизации обеспечивается током, протекающим через резистор *R2* и поддерживающим транзисторы *Т2* и *Т3* практически в состоянии насыщения до заряда конденсатора, подключенного к выходу стабилизатора (конденсатора *С110*, см. схему телевизора «Радий»). Транзистор *Т4* откроется лишь тогда, когда напряжение на этом конденсаторе будет отличаться от номинального менее чем на один вольт. Вслед за транзистором *Т4* откроется *Т1*, в результате чего уменьшится базовый ток транзистора *Т2*. Падение напряжения на диоде *Д1* несколько увеличивает напряжение на коллекторе (относительно эмиттера) транзистора *Т1*, что улучшает работу каскада.

Стабилитрон *Д2* ограничивает напряжение на транзисторах регулирующего каскада и защищает их при коротких замыканиях на входе стабилизатора. В тех случаях, когда нагрузка стабилизатора очень мала (например, если телевизионный приемник используется в режиме прослушивания УКВ станций), напряжение на входе стабилизатора становится очень большим, а на выходе — остается неизменным. Разность между этими напряжениями, приложенная к транзистору *Т3*, не может превысить напряжения стабилизации стабилитрона *Д2*. (Если эта разность заведомо меньше допустимой величины, стабилитрон можно заменить диодом Д226Д, включенным анодом к эмиттеру транзистора *Т3*). При резком уменьшении напряжения выпрямителя блока питания (например, при пробое конденсатора *С1*) к стабилизатору со стороны выхода оказывается приложенным обратное напряжение около 100 В (напряжение заряженного конденсатора *С110*). В этом случае транзисторы регулирующего каскада будут защищены малым прямым сопротивлением стабилитрона.

В стабилизаторе использованы: конденсатор *С1* — К50-13, *С2* — К73П-3, переменный резистор *R7* — СПО-0,5. Остальные резисторы — МЛТ. Транзистор *Т1* можно заменить любым кремниевым маломощным *p-n-p* транзистором, *Т2* — транзистором П304, *Т3* — КТ801А, а *Т4* — КТ604А. Транзистор *Т3* должен быть установлен на теплоотводе с площадью рассеяния 250 см², а стабилитрон *Д3* — 40 см².

Налаживание стабилизатора заключается в установке подстроечным резистором *R7* наименьшего выходного напряжения, при котором растр имеет нормальные размеры. Если в стабилизаторе возникает паразитная генерация, то между базой и коллектором транзистора *Т1* необходимо включить конденсатор, емкость которого может быть в пределах от 100 пФ до 0,05 мкФ.

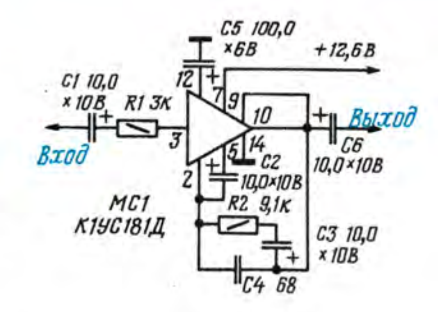
После введения в телевизор стабилизатора изображение стало более четким, при этом визуально не отмечаются изменения размеров и ухудшения качества изображения при уменьшении падения напряжения на стабилизаторе до 1—1,5 В.

С. СКУЛАЧЕНКО

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Повышение входного сопротивления микросхемы К1УС181



Микросхемы К1УС181 без навесных элементов имеют входное сопротивление 2 кОм. При введении последовательной отрицательной обратной связи достаточной глубины (на рисунке — *R2C3*) оно увеличивается до 7—8 кОм. Входное сопротивление микросхемы можно увеличить еще больше введением положительной обратной связи (конденсатор *С2*), компенсирующей шунтирующее влияние внутренней отрицательной обратной связи. Конденсатор *С4* предотвращает самовозбуждение усилителя на высоких частотах, а резистор *R1* — на низких частотах при малом выходном сопротивлении источника сигнала.

При использовании элементов, номиналы которых указаны на рисунке, входное сопротивление усилителя в полосе частот 30 Гц — 20 кГц более 50 кОм. Коэффициент усиления равен 100.

В. БЕЛОГУБ, В. МИХАЙЛОВ

г. Ульяновск

Универсальный электронный сигнализатор

(Окончание. Начало см. с. 31.)

наружное — из одностороннего. На сторонах колец, обращенных внутрь канала, фольга вытравлена в виде гребенок. Электрически обе гребенки соединены вместе и образуют один из контактов датчика. Вторым контактом служит кольцевая печатная дорожка на дне канала, вытравленная на плате. Стальной шарик *8* диаметром около 4 мм, перекатываясь в канале (ширина канала на 1—1,5 мм больше диаметра шарика) многократно замыкает оба контакта и в цепи датчика формируется импульсное напряжение, воздействующее на одновибратор задержки сигнализатора. Резистор *R16* (дет. *7* на рис. 4), 7,5 кОм, 0,125 Вт, размещен внутри датчика. Рабочее положение датчика — горизонтальное, платой вниз. Крепят датчик к охраняемому объекту с помощью металлической планки *5*.

Контактные датчики (дверные контакты) подключают к точкам *а* и *б*. Все пары контактов соединяют параллельно и подключают к сигнализатору через резистор сопротивлением 6,8—7,5 кОм.

При использовании в автомобиле сигнализатор срабатывает также и при попытке запуска двигателя.

Для налаживания сигнализатора необходим источник стабилизированного напряжения, регулируемого в пределах 10—16 В, и авометр. Движок переменного резистора *R1* устанавливают в нижнее (по схеме) положение, а напряжение питания уменьшают до 10 В. Сначала налаживают релейно-транзисторный мультивибратор. Для этого замыкают накоротко коллектор и эмиттер транзистора *Т7* и подбирают резисторы *R14* и *R15* и конденсатор *С8*, добиваясь желаемой длительности тревожных сигналов и пауз между ними.

Затем увеличивают напряжение источника питания до 12 В и устанавливают режим транзисторов управляющего одновибратора. Кратковременно касаясь металлическим предметом вывода базы транзистора *Т4*, проверяют четкость запуска одновибратора. Длительность выдержки устанавливают подбором конденсатора *С6*. В цепь питания сигнализатора включают миллиамперметр и подбором резистора *R10* устанавливают потребляемый в дежурном режиме ток 7—8 мА. В последнюю очередь устанавливают режим транзисторов одновибратора задержки.

г. Запорожье

В залах павильона «Радиоэлектроника» с успехом прошла выставка «Промсвязь-76». Показанные здесь электронные приборы и устройства, различная бытовая радиоаппаратура привлекли большое внимание москвичей и гостей столицы.

Среди экспонировавшихся измерительных приборов следует отметить малогабаритный однолучевой осциллограф С1-90 (фото 1). Размер рабочей части экрана — 50×30 мм. Прибор предназначен для визуального исследования формы электрических сигналов, измерения их временных и амплитудных параметров. Полоса пропускания усилителя вертикального отклонения — 0—1 МГц. Входное сопротивление прибора — 1 МОм, входная емкость — 40 пФ. Минимальный коэффициент отклонения — 10 мВ/дел. (одно деление равно 5 мм), максимальный — 5 В/дел.

На фото 2 показан импульсный калибратор, предназначенный для проверки и калибровки коэффициента отклонения и переходной характеристики канала вертикального отклонения, длительности разверток и проверки узлов синхронизации осциллографов с полосой пропускания до 100 МГц. Амплитуду калиброванного сигнала можно изменять от 30 мкВ до 100 В. Погрешность установки амплитуды $2{,}5 \cdot 10^{-3} + 3$ мкВ.

На фото 3 показан прибор УИ-12М — «искусственное ухо», позволяющий измерять звуковое давление в акустической камере объемом 6 см^3, создаваемое телефонами, которые применяются в аппаратуре связи и радиовещания. Прибор состоит из микрофонного конденсаторного капсюля (МКК-6М) с предварительным усилителем и акустической камерой, а также усилительно-питающее устройство (УПУ-3М).

Для ведения телерепортажа удобна новая миниатюрная передающая черно-белая камера АР-41 (фото 4). Ее размеры почти такие же, как и у любительских кинокамер, масса — 700 г. Она может работать в широком диапазоне рабочих температур и освещенности, обеспечивая при этом хорошее качество передаваемого изображения. Датчиком является видикон ЛИ-430. Разрешающая способность в центре изображения — 500 линий. Отношение сигнал/шум — 36 дБ. Мощность, потребляемая новой телекамерой,— 6 Вт.

На фото 5 показана стереофоническая магнитофонная приставка «Маяк-001-стерео» с усилителем «Арктур-001» и акустическими системами 25АС-2.

Магнитофонная приставка обеспечивает высококачественную запись и воспроизведение стерео- и монофонических программ в домашних условиях. В качестве источников сигнала могут использоваться микрофоны, звукосниматели, радиоприемники и т. д. В приставке возможна многократная перезапись с дорожки на дорожку с одновременным наложением новой записи на уже имеющуюся, а также синхронная запись различных программ по разным входам.

Контроль производимой записи на стереофонические телефоны, индикация уровня записи стрелочными индикаторами как при движущейся так и неподвижной магнитной ленте, возможность дистанционного управления всеми режимами лентопротяжного механизма, наличие счетчика метража ленты и автостопа — все это увеличивает эксплуатационные возможности новой конструкции.

В приставке — две скорости движения ленты 19,05 и 9,53 см/с. Диапазон рабочих частот на высшей скорости — 31,5 Гц — 20 кГц. На низшей скорости он уменьшается до 16 кГц. Коэффициент детонации на скорости 19,05 см/с — 0,1%, а на скорости 9,53 см/с — в два раза больше.

Габариты новой магнитофонной приставки — 425×460×200 мм, масса — 20 кг.

А. ГУСЕВ

Фото автора и М. Анучина

ВЫСТАВКА ДОСТИЖЕНИЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

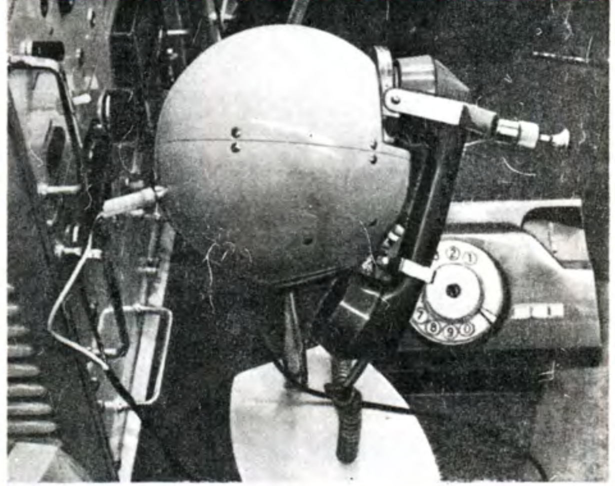
НА ВДНХ СССР

1. Малогабаритный осциллограф С1-90
2. Импульсный калибратор осциллографов
3. Прибор «Искусственное ухо»
4. Миниатюрная передающая телекамера АР-41
5. Магнитофонная приставка «Маяк-001-стерео» с усилителем «Арктур-001» и акустическими системами 25АС-2

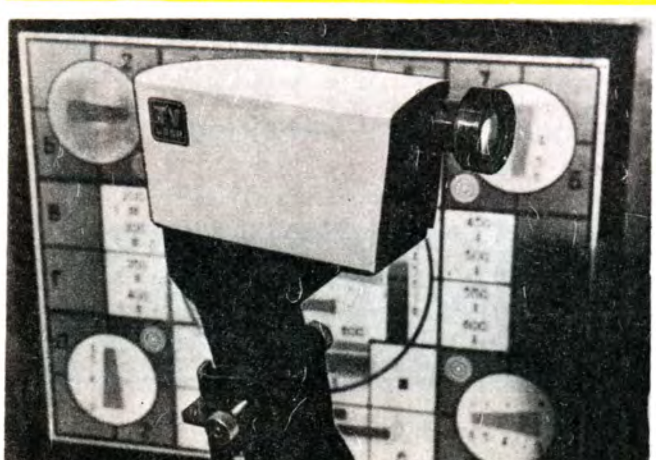


1

2



3



4

5





РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Структурная схема радиолы

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● рассказ об устройстве переносной радиолы на транзисторах ● советы для тех, кто впервые берет в руки паяльник ● описание переговорного устройства для пионерского лагеря ● рекомендации по усовершенствованию приемника коротковолновика-наблюдателя ● заметку о проверке сдвоенных переменных резисторов



ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОЛА

В. БОРИСОВ

Многие радиолюбители обратили внимание на то, что в магазинах радиотоваров продаются недорогие электропроигрыватели. Но вот беда — для воспроизведения грамзаписей их нужно подключать к усилителю радиоприемника или телевизора.

А нельзя ли смонтировать несложный усилитель НЧ в корпусе самого проигрывателя? Такой вопрос задавали читатели в своих письмах. И вот по заданию редакции В. Борисов разработал не только транзисторный усилитель из доступных деталей, но и приставку к усилителю, позволяющую принимать две радиостанции. В итоге проигрыватель превратился в радиолу с выносным громкоговорителем.

Внешний вид радиолы, ее структурная схема и размещение блоков в корпусе электропроигрывателя показаны на вкладке, а принципиальная схема — на рис. 1. Из всех элементов электропроигрывателя на принципиальной схеме показан только пьезокерамический звукосниматель *Зс1*. Он подключен ко входу усилителя через согласующий каскад (с входным сопротивлением более 500 кОм) на транзисторе *T1*. Параллельно звукоснимателю включена корректирующая цепочка *R1C1*, ослабляющая воспроизведение высших частот звукового диапазона. Отрицательное напряжение смещения на базу транзистора *T1* подается с делителя *R2R3* через резисторы *R4* и *R5*.

С резистора *R6*, являющегося нагрузкой транзистора, усиливаемый сигнал через конденсатор *C4* и контакты секции *B1а* переключателя рода работы подается на переменный резистор *R7* (регулятор громкости), а с его движка — через конденсатор *C5* на базу транзистора *T2* первого каскада усилителя НЧ. Его нагрузкой служит резистор *R9*. Напряжение смещения на базу транзистора подается с его коллектора через резистор *R8*. При таком способе смещения между коллектором и базой транзистора создается отрицательная обратная связь. Эмиттерный резистор *R10*, малое сопротивление которого почти не сказывается на режиме транзистора, является элементом другой цепи отрицательной обратной связи, о которой скажем позже.

Второй каскад на транзисторе *T3* дополнительно усиливает сигнал, поступающий через конденсатор *C6* с предыдущего каскада. Коллекторную нагрузку транзистора этого каскада образуют резисторы *R15* и *R14*. Транзистор *T4* (*p-n-p*) усиливает отрицательные, а транзистор *T5* (*n-p-n*) — положительные полуволны сигнала НЧ. В результате на резисторах *R17* и *R18*, выполняющих роль нагрузок этих транзисторов, создаются одинаковые по амплитуде, но противоположные по фазе колебания НЧ, которые усиливаются по мощности транзисторами *T6* и *T7* выходного двухтактного каскада. Через конденсатор *C9* усиленные колебания поступают к головке *Гр1* и преобразуются ею в звуковые колебания.

Напряжение смещения на базу транзистора *T3* снимается с делителя *R11R12*. При показанном на схеме включении делителя между выходом усилителя и базой транзистора *T3* действует отрицательная обратная связь, стабилизирующая работу трех последних каскадов усилителя. Конденсатор *C10* и резистор *R19* совместно с резистором *R10* создают между выходом и первым каскадом усилителя еще одну цепь отрицательной обратной связи, глубину которой регулируют подбором резистора *R19*.

Резистор *R13* и конденсатор *C7* — развязывающий фильтр, предотвращающий самовозбуждение усилителя из-за возможных паразитных связей между выходом и входом через общий источник питания.

Номинальная выходная мощность усилителя 1 Вт, чувствительность — около 100 мВ, полоса частот равномерно усиливаемых колебаний — примерно от 30 Гц до 20 кГц, максимальный ток, потребляемый от источника питания, — 280 мА.

Приемник радиолы рассчитан на прием двух станций средневолнового (можно длинноволнового) диапазона. При приеме первой станции параллельно катушке *L1* секцией *B1б* переключателя вида работы подключают конденсатор *C14*, а при приеме второй станции — соединенные параллельно конденсаторы *C12* и *C13*.

Внешнюю антенну *Ан1* (отрезок изолированного провода длиной 1—1,5 м) подключают к гнезду *Гн1*. Конденсатор *C11* ослабляет влияние собственной емкости антенны на настройку контура приемника.

Через катушку связи *L2* и конденсатор *C15* модулированный сигнал принимаемой радиостанции поступает на вход усилителя ВЧ, усиливается обоими его каскадами (транзисторы *T8, T9*) и детектируется диодами *Д1* и *Д2*. Роль нагрузки детектора выполняет переменный резистор *R7*. При этом переключатель *B1* должен находиться в положении *2* или *3*. Далее низкочастотный сигнал усиливается так же, как при воспроизведении грамзаписи.

Питание радиолы и электродвигателя проигрывателя осуществляется от сети переменного тока. Блок питания образуют трансформатор *Тр1*, понижающий напряжение сети до 12—14 В, двухполупериодный выпрямитель на диодах *Д4—Д7*, включенных по мостовой схеме, и стабилизатор выпрямленного напряжения, со-



Рис. 1

бранный на стабилитроне *Д3* и транзисторе *T10*. Напряжение на выходе подобного блока питания равно напряжению стабилизации используемого стабилитрона и в описываемой конструкции составляет 12 В.

Неоновая лампа *Л1*, подключенная к первичной обмотке трансформатора через гасящий резистор *R30*, выполняет роль индикатора включения питания. Конденсаторы *C24* и *C25* снижают уровень индустриальных помех, проникающих в цепи питания радиолы через сеть.

Детали. Статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$ всех транзисторов радиолы может быть 40—50. В первом каскаде усилителя НЧ желательно использовать малошумящий транзистор МП39Б, П27А или ГТ310А. Транзистор МП38 (*T5*) можно заменить транзисторами МП35—МП37, транзисторы ГТ308А — транзисторами П401—П403, П416, П422. Мощные транзисторы усилителя НЧ (*T6, T7*) и блока питания (*T10*) снабжены теплоотводящими радиаторами — П-образными пластинками

Рис. 2

Рис. 3

дюралюминия, плотно прилегающими к корпусу транзистора (рис. 2).

Все постоянные резисторы — МЛТ-0,5 (можно МЛТ-0,25, МЛТ-0,125), переменный резистор *R7* с выключателем *B2* — СП3-4вМ. Электролитические конденсаторы (кроме *C2*) — К50-6, конденсатор *C2* — ЭМ, подстроечный конденсатор *C13* — КПК-МН или КПК-1, остальные конденсаторы — любые (БМ, КЛС, КСО, К10-7А), но конденсаторы *C24* и *C25* должны быть рассчитаны на номинальное напряжение не менее 400 В.

Трансформатор питания — ТВК-110-Л-2 — выходной трансформатор кадровой развертки телевизора с углом отклонения 110°. Его обмотка *I* (2430 витков провода ПЭВ-1 0,15) работает как сетевая, обмотка *II* (150 витков провода ПЭВ-1 0,55) — как понижающая. В блоке питания можно использовать трансформатор ТВК-90. Для выпрямителя пригодны любые диоды, рассчитанные на ток не менее 300 мА и обратное напряжение не ниже 50 В. Стабилитрон



Ю. ПАХОМОВ

Работа собранной конструкции во многом зависит от качества пайки проводников и выводов деталей. А пайка — это своего рода искусство, которым должен владеть радиолюбитель. Об этом и пойдет наш разговор (см. 3-ю с. обложки).

Прежде всего нужно позаботиться об инструменте и приспособлениях, которые понадобятся при пайке, и в первую очередь о паяльнике. Его выбор зависит от характера пайки. Для пайки крупногабаритных деталей и проводов большого сечения нужен паяльник мощностью 90 Вт (рис. 3). При монтаже ламповой радио- и телевизионной аппаратуры удобно пользоваться паяльником мощностью 45—50 Вт (рис. 4). Малогабаритную транзисторную аппаратуру и конструкции с печатными платами лучше монтировать паяльником небольшой (30—40 Вт) мощности (рис. 5).

Разогретый паяльник нужно на что-то класть, и здесь пригодится проволочная подставка (рис. 1), подставка, предлагаемая Н. Шумковым (см. с. 52), или подставка любой другой конструкции. Кроме того, следует запастись твердой канифолью и держать ее, например, в деревянной ванночке (рис. 8). Для пайки в труднодоступных местах незаменима так называемая жидкая канифоль, которую обычно хранят в стеклянном пузырьке и наносят на место пайки кисточкой (рис. 7). Приготовить такую канифоль несложно — нужно растворить одну часть размельченной твердой канифоли в трех частях денатурированного, борного, винного или медицинского спирта.

И еще одна необходимая принадлежность для пайки — припой, в качестве которого в радиолюбительской практике используют сплав олова со свинцом.

В продаже наиболее распространен припой ПОС-30, в котором содержится 30% олова и 70% свинца. Этот припой плавится при температуре 256°. Если процентное содержание олова в припое увеличить, температура плавления понизится. К примеру, у припоя ПОС-61 (олова 59—61%) температура плавления составляет 190°. Для дальнейшего понижения температуры плавления в сплав добавляют кадмий или висмут.

Нередко встречается припой в виде прутка толщиной с мизинец. Пользоваться таким припоем неудобно, приходится отрезать от прутка мелкие кусочки и уже их расплавлять паяльником. Такой припой следует расплавить в консервной банке и вылить тонкой струйкой на металлический уголок (рис. 2) так, чтобы получился тонкий пруток. Еще лучше пользоваться готовым припоем в виде тонкой трубочки, начиненной канифолью.

Из инструмента для пайки необходимы кусачки, плоскогубцы, круглогубцы, пинцет (рис. 6) и обыкновенный перочинный нож, ланцет или в крайнем случае лезвие бритвы.

Но даже при наличии инструмента и принадлежностей еще рано приступать к работе. Ведь новым паяльником вы не сможете сделать ни одной пайки, не облудив прежде жало паяльника. Делают это так (рис. 9). Сначала зачищают конец жала разогретого паяльника напильником и опускают его на 1—2 с в канифоль. Затем расплавляют паяльником небольшой кусочек припоя и натирают конец жала до тех пор, пока он не покроется блестящей пленкой припоя. Таким жало паяльника должно быть всегда, поэтому периодически во время работы проверяйте его и вновь облуживайте.

Выводы радиодеталей, подготовленных для монтажа, тоже нужно облудить (рис. 15). Но делать это сле-

---

Д814Д можно заменить стабилитроном Д813.

Катушки *L1* и *L2* высокочастотного блока намотаны на четырехсекционном каркасе с ферритовым подстроечным сердечником (каркас контурной катушки радиолы «Латвия»). Диаметр каркаса 7 мм, высота 20 мм, ширина каждой секции 1,5 мм, толщина перегородок между секциями 0,5 мм. Катушка *L1*, рассчитанная на прием радиостанций средневолнового диапазона, содержит 160 витков (4 секции по 40 витков) провода ПЭВ-1 0,12, а *L2*, намотанная поверх катушки *L1*,— 8 витков такого же провода. Для детекторного каскада пригодны любые точечные диоды.



Переключатель *B1*— несколько переделанный движковый переключатель от приемника «Сокол». В нем оставлены только 8 контактов и 2 замыкающие пластинки, расположенные с одной стороны от движка (рис. 3). Положение *1* контактов такого переключателя соответствует включению радиолы на воспроизведение грамзаписи, положение *2*— приему программ одной радиовещательной станции, положение *3*— приему второй станции.

Динамическая головка *Гр1* мощностью не менее 1 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 6—10 Ом, например, 1ГД-36, 1ГД-40, 2ГД-22, 3ГД-31.

(Окончание следует.)



дует непосредственно перед установкой деталей в конструкцию. Сначала зачищают вывод детали ножом или ланцетом. Положив вывод на канифоль, прикладывают паяльник и покрывают вывод слоем канифоли. Затем расплавляют паяльником кусочек припоя, опускают в него бо́льшую часть вывода (но не ближе 10 мм от корпуса детали) и, поворачивая деталь и перемещая по поверхности вывода паяльник, залуживают вывод. Продолжительность этой операции должна быть минимальной, чтобы не повредить деталь. Еще лучше во время облуживания придерживать вывод вблизи корпуса детали пинцетом или плоскогубцами, отводящими тепло. Аналогично облуживают концы проводов.

Теперь рассмотрим некоторые примеры пайки. При навесном монтаже концы проводов или выводы деталей должны быть предварительно надежно закреплены. Для этого их пропускают в отверстия контактных лепестков или пустотелых заклепок и отгибают (рис. 10) либо закручивают вокруг лепестка хотя бы на пол-оборота, а излишки проводов отрезают кусачками. Если нужно припаять к одному лепестку или пустотелой заклепке несколько проводников, их предварительно скручивают (рис. 11). Для подпайки деталей к проводникам печатной платы (рис. 12) выводы деталей предварительно изгибают с помощью круглогубцев (рис. 13), вставляют выводы в отверстие в плате и удаляют кусачками выступающие концы настолько, чтобы оставшаяся часть выступала над поверхностью фольги на 2—3 мм.

Пайку выводов во всех случаях делают так. Жало паяльника с капелькой припоя на конце опускают в канифоль, а затем прикладывают к припаиваемому выводу. Прогревая место пайки, распределяют припой равномерно вокруг вывода, добиваясь, чтобы он образовал кольцеобразную площадку. Количество припоя должно быть минимальное, оно определяется опытным путем. Продолжительность пайки не должна превышать 5 с. Во время пайки детали поддерживают пинцетом, круглогубцами, плоскогубцами. После удаления паяльника детали нельзя шевелить до полного застывания припоя, иначе пайка будет некачественная. Остатки канифоли в месте пайки удаляют растворителем, например борным спиртом.

При монтаже ламповых конструкций концы проводников и выводы деталей подпаивают к лепесткам ламповых панелей. Лепестки следует отгибать наружу на угол 40—45°.

При подпайке к лепесткам бумажных конденсаторов, при монтаже транзисторов и во всех случаях, когда детали не допускают перегрева, следует пользоваться теплоотводами, роль которых могут выполнять пинцеты, круглогубцы, плоскогубцы (рис. 14).

Несколько слов о технике безопасности. Следите, чтобы корпус паяльника и его жало были хорошо изолированы от сетевых проводов. Поэтому периодически проверяйте омметром сопротивление между жалом паяльника и штырьками сетевой вилки. При хорошей изоляции сопротивление должно быть очень большим.

Берегитесь ожогов. Все мелкие детали и провода поддерживайте при пайке пинцетом или плоскогубцами. Особенно опасайтесь разбрызгивания расплавленного припоя при пайке пружинящих деталей или проводников.

При пайке выделяются вредные для здоровья пары олова и свинца. Ни в коем случае не наклоняйтесь над местом пайки и не вдыхайте испарения. Летом старайтесь паять у открытого окна, зимой чаще проветривайте помещение.

После окончания пайки обязательно вымойте руки теплой водой с мылом.

г. Москва

ПОДСТАВКА ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА

Эта подставка в нерабочем положении занимает мало места, в ней хранятся необходимые для пайки принадлежности: твердый и жидкий флюсы, припой, монтажный провод.

Конструкция подставки показана на рис. 1. Основание *1* изготовлено в виде металлической коробки, закрывающейся сверху крышкой *3* и разделенной перегородками *4, 5, 6*. Паяльник в рабочем положении располагается на поворотных кронштейнах *7*. Отогнутые боковые стенки основания-коробки скрепляют между собой с помощью заклепок. Перегородки крепят к боковым стенкам также с помощью заклепок. Крышку прикрепляют к стенкам коробки двумя заклепками *2*, являющимися своеобразными осями, так, чтобы она открывалась с небольшим трением.

Рис. 1. Конструкция подставки: 1 — основание, алюминий, сталь, лист толщиной 1—1,2 мм; 2 — заклепка алюминиевая ∅ 3×5 мм, 11 шт.; 3 — крышка, алюминий, сталь, лист толщиной 1—1,2 мм; 4, 5, 6 — перегородки, алюминий, сталь, лист толщиной 1—1,2 мм; 7 — кронштейн, проволока ∅ 3 мм, 2 шт.; 8 — шайба, толщиной 0,5 мм, 4 шт.; 9 — винт М3×6, 4 шт.



Рис. 2. Подставка в рабочем положении



Рис. 3. Подставка в нерабочем положении

В отверстия в боковых стенках коробки вставляют кронштейны *7*, надевают на их загнутые концы внутри коробки шайбы *8*, а затем концы слегка расклепывают. Для ограничения угла поворота кронштейнов вставляют винты *9* в отверстия в боковых стенках коробки и закрепляют их внутри коробки гайками.

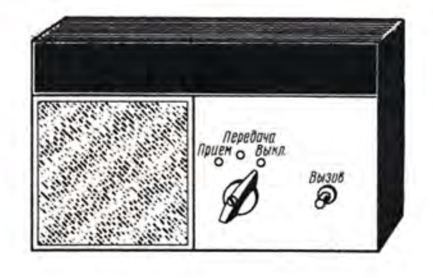
В рабочем положении (рис. 2) кронштейны упираются в шляпки винтов *9*, а при складывании подставки (рис. 3) придерживают крышку.

Н. ШУМКОВ

г. Пермь









ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПИОНЕРЛАГЕРЯ

Ю. ПРОКОПЦЕВ

Трудно приходится дежурным, охраняющим вход в пионерский лагерь, когда их атакуют нетерпеливые родители, приезжающие задолго до родительского дня. Вот здесь-то и поможет наше переговорное устройство, состоящее из двух одинаковых аппаратов, соединенных двухпроводной линией. Один из них устанавливают в будке у дежурных, другой — в спальном корпусе, у дежурного по лагерю или на радиоузле. И тогда можно будет быстро разыскать того или иного пионера и пригласить его на своеобразный переговорный пункт. Но, конечно, возможны и другие применения переговорного устройства.

Принципиальная схема одного переговорного аппарата приведена на рис. 1. Он состоит из двухкаскадного усилителя НЧ, трансформатора *Тр1* с динамической головкой *Гр1* и переключателя вида работы *В1*.

Первый каскад усилителя выполнен на транзисторе *Т1* структуры *n-p-n*. Входной сигнал на базу транзистора подается через конденсатор *С1*, нагрузкой транзистора является резистор *R4*. С него сигнал поступает далее через конденсатор *С4* на выходной каскад, выполненный на составном транзисторе *Т2Т3*. Нагрузкой этого каскада является либо резистор *R7*, либо динамическая головка *Гр1*, подключаемая через трансформатор *Тр1*, — это зависит от положения переключателя вида работы *В1*.

В показанном на схеме положении усилитель выключен, а к выходным зажимам *Кл1* и *Кл2* подключена обмотка *I* трансформатора. В таком же положении должен находиться переключатель вида работы и на аппарате абонента на другом конце линии.

Для того чтобы вызвать абонента и поговорить с ним, переключатель устанавливают в положение *«Передача»*. При этом через секцию *В1а* ко входу усилителя подключается обмотка *I* трансформатора, а к выходным зажимам будет подключен (через конденсатор *С6* и секцию *В1в*) резистор нагрузки усилителя *R7*. Через секцию *В1г* на усилитель будет подано напряжение питания от батареи *Б1*. Если теперь говорить перед головкой *Гр1*, на обмотке *I* трансформатора появится сигнал звуковой частоты, то есть головка в данном случае будет выполнять роль микрофона. С нагрузки усилителя сигнал поступит в линию и голос будет слышен из головки аппарата абонента. Но, конечно, громкость может оказаться недостаточной, чтобы привлечь внимание абонента. Поэтому в аппарат введена кнопка вызова *Кн1*. При ее нажатии образуется положительная обратная связь из-за включения конденсатора *С2* между выходом и входом усилителя и усилитель возбуждается. Из головки в аппарате абонента раздается громкий звук. Абонент устанавливает переключатель *В1* своего аппарата в положение *«Прием»* и тем самым включает свой усилитель и одновременно подключает линию ко входу усилителя, а головку с трансформатором — к его выходу.

При прослушивании абонента вы ставите переключатель своего аппарата в положение *«Прием»*, а абонент — в положение *«Передача»*. Таким образом, прием и передачу сообщений ведут поочередно, а головка в каждом аппарате выполняет то роль микрофона, то свою прямую роль.

Если чувствительность усилителя окажется высокой, в него можно установить вместо резистора *R1* регулятор громкости — переменный резистор с таким же сопротивлением (схема включения регулятора громкости показана на цветной плашке).

Вместо указанных на схеме транзисторов можно применить другие соответствующей структуры. В первом каскаде желательно применить транзистор с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 50.

Резисторы можно применить МТ, МЛТ, конденсатор *С2* — БМ, МБМ, КЛС, электролитические конденсаторы — ЭМ, К50-3, К53-1. Переключатель *В1* — галетный, на 3 положения и 4 направления. Головка — 0,5ГД-12, трансформатор — от транзисторного приемника «Альпинист» (в качестве обмотки *I* используется только одна

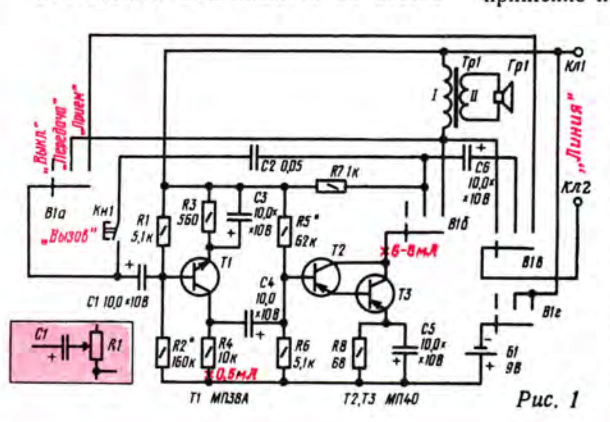
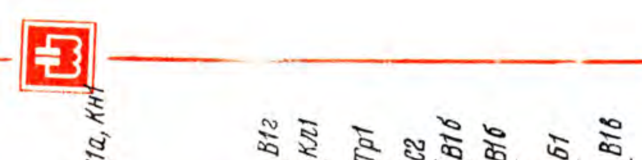


Рис. 1



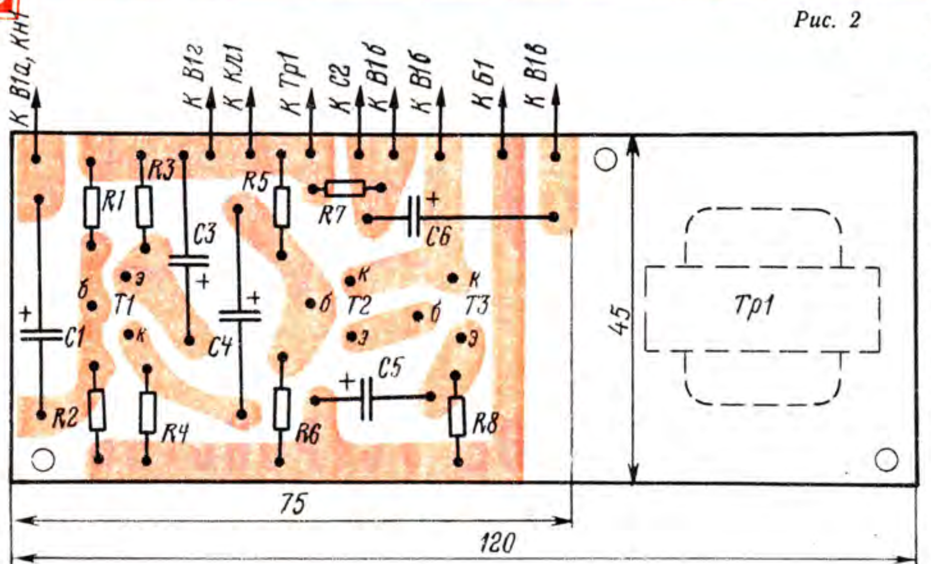


Рис. 2

половина первичной высокоомной обмотки). Возможно применение других головок мощностью до 1 Вт с соответствующими выходными трансформаторами.

Детали усилителя смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 2), которую затем устанавливают в футляр аппарата. На передней панели футляра укрепляют переключатель, кнопку вызова и головку. Футляр может быть готовый или самодельный.

При налаживании переговорного аппарата достаточно проверить указанные на схеме режимы работы транзисторов (при установке переключателя *В1* в положение *«Передача»*). Коллекторный ток транзистора *Т1* можно изменять подбором резистора *R2*, а транзистора *Т2Т3* — подбором резистора *R5*.

Линию связи (длиной до нескольких сотен метров) между аппаратами можно выполнить монтажным проводом в поливинилхлоридной изоляции. Для подключения к зажимам на концах проводов желательно укрепить металлические лепестки.

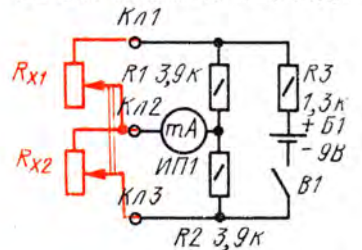
г. Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

Проверка сдвоенных переменных резисторов

Перед установкой сдвоенных резисторов в стереофонический усилитель желательно проверить их на идентичность характеристик. Это важно, поскольку при неодинаковых изменениях сопротивлений резисторов при вращении их ручки будут разбалансироваться каналы усилителя, что скажется на восприятии стереофонического эффекта.

Проверить резисторы можно с помощью приставки, схема которой приведена на рисунке. Она представляет собой мост постоянного тока, в двух плечах



которого включены проверяемые резисторы R_{x1} и R_{x2}. В диагональ моста включен стрелочный индикатор — миллиамперметр с нулем посредине и током полного отклонения стрелки 1 мА. При идентичности характеристик резисторов стрелка индикатора будет находиться на нулевой отметке. Из имеющихся резисторов выбирают такие, с которыми стрелка индикатора имеет наименьшие отклонения.

Резистор *R3* ограничивает ток батареи питания *Б1* в одном из крайних (верхнем, по схеме) положений движков резисторов. Резисторы *R1* и *R2* должны быть с одинаковыми или возможно близкими сопротивлениями.

При проверке резисторов с большим сопротивлением (более 100 кОм) следует увеличить напряжение батареи питания или использовать индикатор с меньшим током отклонения стрелки.

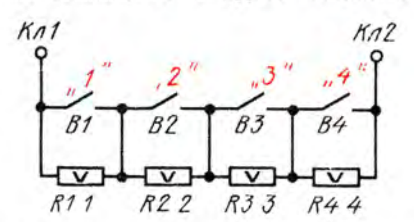
К. СЕЛЮГИН

г. Новороссийск

Декада резисторов

При налаживании усилителей НЧ нередко подключают вместо динамической головки эквивалент нагрузки в виде резистора соответствующего сопротивления. Поскольку сопротивления различных головок отличаются друг от друга, желательно иметь набор разных резисторов. Здесь поможет декада, составленная всего из четырех резисторов.

Резисторы изготовляют из манганина, нихрома, константана. Выключатели — ТП1-2 или другие. Когда выключатели находятся в исходном положении (показано на схеме), все резисторы включены последовательно и общее сопротивление, измеренное между зажимами *Кл1* и *Кл2*, будет равно 10 Ом. При установке любого выключателя в другое положение



его замыкающиеся контакты шунтируют соответствующий резистор и общее сопротивление декады уменьшается. Таким образом, можно изменять сопротивление между выходными зажимами от 0 до 10 Ом через 1 Ом.

М. ЕРОФЕЕВ

г. Москва

Изменение емкости постоянного конденсатора

При налаживании высокочастотных каскадов радиоприемников зачастую приходится подбирать конденсаторы гетеродинных и входных контуров. Если в приемнике стоят конденсаторы КТК, эту операцию можно выполнить так: наматывают на корпус конденсатора провод ПЭЛ 0,3 и подключают один из его концов к любому выводу конденсатора. Если общая емкость

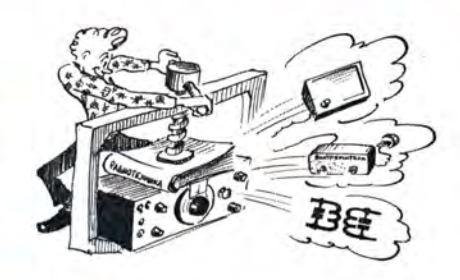


конденсатора не изменится (контролируют по приборам или на слух по изменению настройки или громкости передачи), конец провода переключают к другому выводу конденсатора. Раздвигая или сдвигая витки и отматывая провод, подбирают нужную емкость конденсатора.

С. МУБАРАКШИН

г. Казань

От редакции. Общая емкость конденсатора увеличивается потому, что к его внутренней обкладке добавляется еще одна, проволочная, намотанная поверх внешней обкладки и образующая с ней дополнительный конденсатор. Если же в конструкции должен быть установлен конденсатор не с большей, а с меньшей емкостью, следует подобрать конденсатор с заведомо меньшей емкостью и намотать на него указанный провод, а затем подбирать точнее общую емкость.



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМНИКА КОРОТКОВОЛНОВИКА-НАБЛЮДАТЕЛЯ

В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

Многие наши читатели уже успели построить транзисторный приемник коротковолновика-наблюдателя, о котором мы рассказывали во втором номере за 1976 год, и оценили простоту конструкции и неплохое качество приема любительских станций. Об этом свидетельствуют их письма.

Однако по мере накопления опыта любители выявляют и недостатки приемника. Одних не удовлетворяет маленькая выходная мощность, других, особенно использующих комнатную антенну,— недостаточная чувствительность. Почти все отмечают невысокую избирательность и излишне широкую полосу пропускания. Такая неудовлетворенность — одна из характерных черт радиолюбителей, причем не только начинающих. Поэтому редко можно встретить любительскую аппаратуру, которая не подвергалась бы непрерывной модернизации и усовершенствованиям. И сегодня по просьбе читателей автор статьи В. Поляков рассказывает о некоторых усовершенствованиях приемника коротковолновика-наблюдателя, позволяющих улучшить его параметры.

Сетевой блок питания. Если ваш приемник работает в стационарных условиях, его можно питать от сети, собрав несложный выпрямитель (см. рис. 1). Выпрямитель размещают на плате приемника вместо батарей.

Для стабилизации и сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения применен простейший стабилизатор, выполненный на транзисторе *Т11* и стабилитроне *Д2*. В стабилизаторе можно применить любой низкочастотный *p-n-p* транзистор с допустимой мощностью рассеяния не менее 150 мВт.

Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш12×18. Первичная обмотка содержит 5000 витков провода ПЭЛ 0,1 (для напряжения сети 220 В; для сети 127 В число витков следует уменьшить до 2900), вторичная — 250 витков провода ПЭЛ 0,44. Вместо самодельного трансформатора можно применить готовый, например, выходной унифицированный трансформатор ТВК-70 кадровой развертки телевизора.

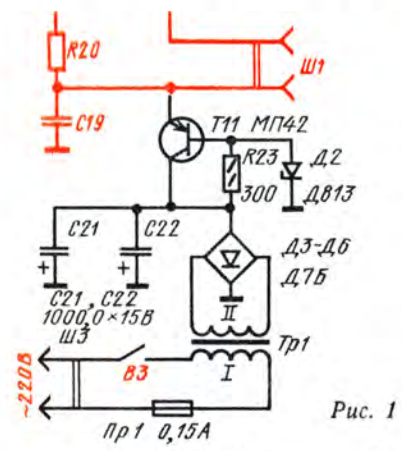


Рис. 1

Конденсаторы *С21* и *С22* — электролитические, например, К50-6.

Напряжение питания приемника в сетевом варианте увеличено до 12 В, что повышает усиление и выходную мощность приемника.

Усилитель мощности. Мощность приемника пока была достаточна лишь для работы с высокоомными телефонами. Питание приемника от сети позволяет увеличить его выходную мощность и применить телефоны с сопротивлением 50—60 Ом или громкоговоритель с согласующим трансформатором (например, обычный трансляционный громкоговоритель, рассчитанный на напряжение сети 15 В).

Для этого необходимо собрать дополнительный усилитель НЧ по схеме рис. 2. Усилитель представляет собой двухтактный каскад на транзисторах разной структуры *Т9* и *Т10*. Они включены по схеме эмиттерного повторителя, поэтому такой усилитель не увеличивает напряжения, а усиливает лишь ток (а следовательно, и мощность) сигнала.

Вместо транзисторов указанных типов можно применить любые низкочастотные транзисторы (но, разумеется, соответствующей структуры). Диод *Д1* (Д2 или Д9 с любым буквенным индексом) создает небольшое напряжение смещения на базах транзисторов, что уменьшает искажения типа «ступенька». Резистор *R22* служит нагрузкой последнего каскада приемника (вместо телефонов).

Конструктивное исполнение усилителя может быть самым различным. Можно, например, смонтировать усилитель в вилке телефонов или в корпусе громкоговорителя. С приемником усилитель соединяют тремя проводами — два из них включают в гнезда *Ш1*, а третий присоединяют к корпусу приемника. Можно также встроить усилитель в приемник, выбрав для этого свободное место на печатной плате около транзистора *Т8*.

Налаживание усилителя сводится к подбору резистора *R22*. Его сопротивление должно быть таким, чтобы напряжение на эмиттерах транзисторов *Т9* и *Т10* было равно половине напряжения питания.

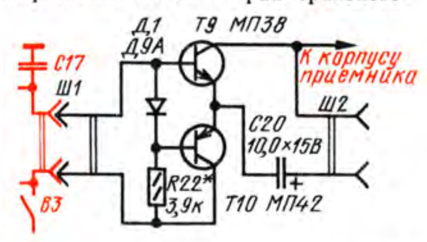


Рис. 2

Ток покоя транзисторов *Т9* и *Т10* (в отсутствие сигнала) не должен превышать 1—2 мА. При большем токе следует проверить исправность транзисторов и диода *Д1*. Наличие сигнала вызывает увеличение тока, причем тем большее, чем больше громкость и чем меньше сопротивление нагрузки.

Узкополосный фильтр в усилителе ПЧ. Полоса пропускания приемника в первоначальном варианте равна 8—10 кГц. Поэтому на «густонаселенных» любительских диапазонах прием любительских станций,

сигналы которых имеют меньшую полосу, сопровождается, как правило, помехами от соседних (по частоте) станций. Эти помехи можно уменьшить, применив в тракте ПЧ более узкополосный фильтр (2,5—3 кГц). Промышленность выпускает электромеханические фильтры на частоту 500 кГц с полосой пропускания 3 кГц, например, ЭМФ-9Д-500-3В. Такой фильтр можно с успехом применить в приемнике вместо *ПФ1*. В этом случае фильтры *ПФ2* и *ПФ3* придется заменить *LC* контурами, поскольку частота настройки пьезокерамических фильтров ФП1П-015, равная 465 кГц, не совпадает с частотой ЭМФ.

Есть и другой путь повышения избирательности по соседнему каналу — применить в качестве *ПФ1* переделанный восьмикристальный пьезокерамический фильтр ПФ1П-1 или ПФ1П-2 для радиовещательных приемников. Эти фильтры рассчитаны на промежуточную частоту 465 кГц, однако имеют полосу пропускания 8—10 кГц. В результате переделки полоса пропускания фильтра сужается до 3—3,5 кГц. Переделка вполне доступна радиолюбителю средней квалификации, располагающему градуированным генератором сигналов и каким-либо индикатором выхода (лучше всего осциллографом). Необходима лишь тщательность и аккуратность в работе.

Электрическая схема восьмикристального фильтра и эскиз его конструкции приведены на рис. 3 *а* и *б*. Фильтр содержит восемь пьезокерамических резонаторов, помещенных в гнезда пластинки из изоляционного материала. Каждый резонатор зажат между двумя металлическими дисками с осевыми выступами. Диски, в свою очередь, поддерживаются плоской и пружинящей шайбами (рис. 3 *в*). Все резонаторы с их арматурой сжимаются двумя металлизированными платами, на внутренних плоскостях которых нанесен печатный рисунок соединений фильтра. Платы скреплены двумя заклепками.

Для того чтобы разобрать фильтр, необходимо отделить его пластмассовый корпус от основания острым ножом или скальпелем. Для облегчения съема корпуса можно сделать прорези в его углах.

Сняв корпус, аккуратно высверливают и удаляют заклепки, затем снимают металлизированную плату и извлекают резонаторы.

В верхнем (по чертежу) ряду находятся резонаторы *Пэ1—Пэ4*, включенные в параллельные ветви, в нижнем ряду — резонаторы *Пэ5—Пэ8*, включенные в последовательную ветвь. Их легко различить, так как резонаторы *Пэ1—Пэ4* тоньше резонаторов *Пэ5—Пэ8*.

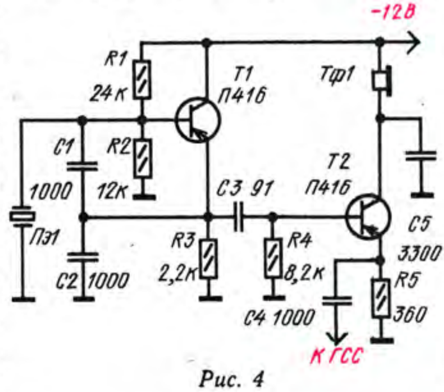


Рис. 4

Разность резонансных частот групп резонаторов определяет ширину полосы пропускания. Поэтому переделка фильтра сводится к уменьшению этой разности до 3—3,5 кГц.

В любительских условиях понизить частоту пьезокерамического резонатора трудно, повысить же ее можно достаточно просто, подтачивая края (уменьшая диаметр) диска. Для этого можно воспользоваться полоской мелкой наждачной бумаги, действуя ею как напильником.

Для уменьшения полосы пропускания фильтра повышают частоты резонаторов *Пэ1—Пэ4* (более тонких) примерно на 4 кГц. Для того чтобы не сточить диск больше, чем необходимо, частоту резонатора следует как можно чаще контролировать с помощью устройства, схема которого изображена на рис. 4. Оно состоит из генератора на транзисторе *Т1* и смесителя на транзисторе *Т2*. Смеситель выделяет частоту биений между сигналом генератора и сигналом ГСС. Момент совпадения частот резонатора и ГСС определяют по нулевым биениям (пропаданию звука) в телефонах. Резонатор, частоту которого необходимо контролировать, вставляют между двумя пружинящими контактами из медной проволоки диаметром 0,8—1 мм.

Точность настройки резонаторов должна быть не хуже 200—300 Гц.

После повышения частоты всех четырех резонаторов *Пэ1—Пэ4* фильтр собирают в прежней последовательности (вместо заклепок лучше использовать винты).

Установив фильтр в приемник, снимают частотную характеристику усилителя ПЧ в телеграфном режиме. Для этого подключают ГСС к базе транзистора *Т1* и осциллограф — к гнездам телефонов. Частоту телеграфного гетеродина устанавливают равной частоте низкочастотного ската характеристики фильтра (при этом получается односигнальный прием телеграфных и однополосных SSB станций). Для повышения частоты телеграфного гетеродина следует уменьшить емкость конденсатора *С15*. Понизить же частоту можно, включив между базой транзистора *Т6* и общим проводом конденсатор емкостью 100—1000 пФ. Если добиться необходимого изменения частоты гетеродина не удается, следует заменить фильтр *ПФ3* на *LC* контур (как показано в «Радио», 1976, № 2, с. 50, рис. 2).

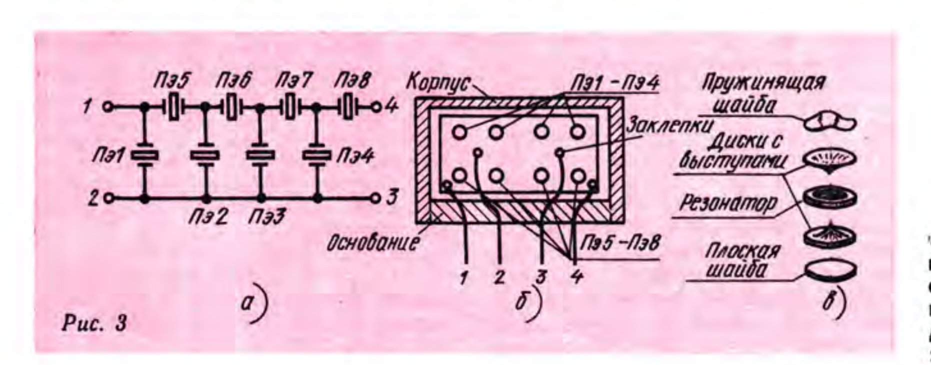


Рис. 3



В следующем номере мы закончим публикацию описания переносной радиолы, расскажем об устройстве радиоигрушки «Электронный гимнаст», радиоприемника из трех деталей, малогабаритного авометра, электронных сторожей.



СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ТРАНЗИСТОРЫ

Редакция журнала «Радио» получает много писем с просьбой опубликовать сводную таблицу параметров транзисторов, подобную тем, которые были помещены в журнале «Радио» № 10 за 1969 год на с. 54—57 и № 3 за 1970 год на с. 56—58.

Выполняем пожелание наших читателей и приводим в справочном материале параметры и габаритные чертежи транзисторов, которые получили распространение в течение последних пяти лет. Одни из них уже были опубликованы в нашем журнале, другие публикуются впервые.

В таблицах приведены основные электрические параметры и предельно допустимые режимы работы транзисторов. Внутри подразделов транзисторы расположены в порядке возрастания граничной частоты коэффициента передачи тока.

Справочный материал подготовил **В. КОНЯЕВ**

ТРАНЗИСТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Таблица 1

Тип прибора	$f_{гр}$ ($f_{h21б}$), МГц	R_t, °С/мВт	$P_{к\ макс}$, мВт	$U_{кб\ макс}$, В	$U_{кэ\ макс}$ ($U_{кэR\ макс}$), В	$U_{эб\ макс}$, В	$I_{к\ макс}$ ($I_{ки\ макс}$), мА	$h_{21Э}$ ($h_{21э}$)	Режим: $U_{кб}$ ($U_{к0}$), В	Режим: $I_э$ ($I_к$), мА	$I_{кб}$, мкА	$C_к$, пФ	F, дБ	Режим: F, МГц	Режим: $I_э$ ($I_к$), мА	Корпус, рис. №
СРЕДНЕЧАСТОТНЫЕ																
Кремниевые *p-n-p*																
КТ104А	(5)	0,4	150	30	(30)	10	50	(9—36)	(5)	1	1	50	—	—	—	1
КТ104Б	(5)	0,4	150	15	(15)	10	50	(20—80)	(5)	1	1	50	—	—	—	1
КТ104В	(5)	0,4	150	15	(15)	10	50	(40—160)	(5)	1	1	50	—	—	—	1
КТ104Г	(5)	0,4	150	30	(30)	10	50	(15—60)	(5)	1	1	50	—	—	—	1
КТ203А	(5)	—	150	60	(60)	30	10 (50)	⩾9	(5)	1	1	10	—	—	—	2
КТ203Б	(5)	—	150	30	(30)	15	10 (50)	(30—90)	(5)	1	1	10	—	—	—	2
КТ203В	(5)	—	150	15	(15)	10	10 (50)	(15—100)	(5)	1	1	10	—	—	—	2
Кремниевые *n-p-n*																
КТ201А	10	—	150	20	20	20	20 (100)	20—60	1	(5)	1	20	—	—	—	2
КТ201Б	10	—	150	20	20	20	20 (100)	30—90	1	(5)	1	20	—	—	—	2
КТ201В	10	—	150	10	10	10	20 (100)	30—90	1	(5)	1	20	—	—	—	2
КТ201Г	10	—	150	10	10	10	20 (100)	70—210	1	(5)	1	20	15	1	0,2	2
КТ201Д	10	—	150	10	10	10	20 (100)	30—90	1	(5)	1	20	—	—	—	2

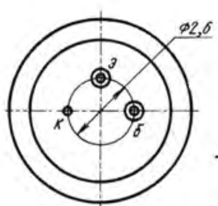


Рис. 1

Рис. 2

Таблица к рис. 2

Транзистор	D, мм	D_1, мм	A, мм	l, мм	b, мм	d, мм	Вывод 1	Вывод 2	Вывод 3	Вывод 4
КТ203, КТ336, КТ340, КТ342, КТ343, КТ347, КТ349, КТ350, КТ351, КТ352, КТ363, КТ616	5,8	4,9	5,3	30	0,5	2,5	к	б	э	—
ГТ346	5,8	4,9	5,3	30	0,5	2,5	к	б	э	корп.
КТ201	6	5	4,5	30	0,4	2,5	к	б	э	—
КТ617, КТ618	9,4	8,3	4,7	20	0,5	5	к	б	э	—
КТ355	9,4	8,5	6,6	30	0,5	5	к	б	э	корп.
КТ339	5,8	5	5,3	13,7	0,4	—	к	э	б	корп

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

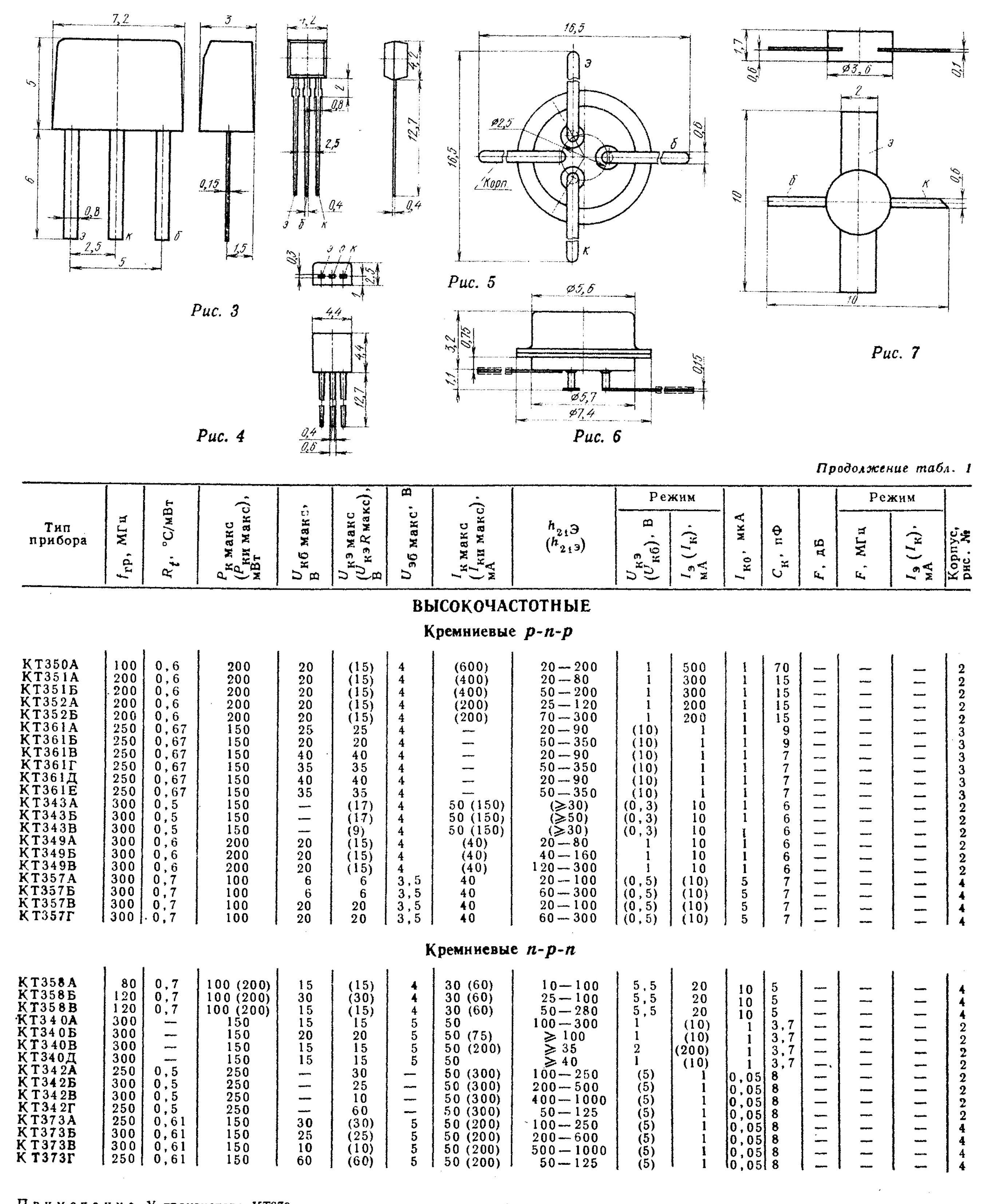


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Продолжение табл. 1

Тип прибора	$f_{гр}$, МГц	R_t, °C/мВт	$P_{К макс}$ ($P_{КИ макс}$), мВт	$U_{КБ макс}$, В	$U_{КЭ макс}$ ($U_{КЭR макс}$), В	$U_{ЭБ макс}$, В	$I_{К макс}$ ($I_{КИ макс}$), мА	$h_{21Э}$ ($h_{21э}$)	Режим: $U_{КЭ}$ ($U_{КБ}$), В	Режим: $I_Э$ ($I_К$), мА	$I_{К0}$, мкА	$C_К$, пФ	F, дБ	Режим: F, МГц	Режим: $I_Э$ ($I_К$), мА	Корпус, рис. №
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ																
Кремниевые *p-n-p*																
КТ350А	100	0,6	200	20	(15)	4	(600)	20—200	1	500	1	70	—	—	—	2
КТ351А	200	0,6	200	20	(15)	4	(400)	20—80	1	300	1	15	—	—	—	2
КТ351Б	200	0,6	200	20	(15)	4	(400)	50—200	1	300	1	15	—	—	—	2
КТ352А	200	0,6	200	20	(15)	4	(200)	25—120	1	200	1	15	—	—	—	2
КТ352Б	200	0,6	200	20	(15)	4	(200)	70—300	1	200	1	15	—	—	—	2
КТ361А	250	0,67	150	25	25	4	—	20—90	(10)	1	1	9	—	—	—	3
КТ361Б	250	0,67	150	20	20	4	—	50—350	(10)	1	1	9	—	—	—	3
КТ361В	250	0,67	150	40	40	4	—	20—90	(10)	1	1	7	—	—	—	3
КТ361Г	250	0,67	150	35	35	4	—	50—350	(10)	1	1	7	—	—	—	3
КТ361Д	250	0,67	150	40	40	4	—	20—90	(10)	1	1	7	—	—	—	3
КТ361Е	250	0,67	150	35	35	4	—	50—350	(10)	1	1	7	—	—	—	3
КТ343А	300	0,5	150	—	(17)	4	50 (150)	(⩾30)	(0,3)	10	1	6	—	—	—	2
КТ343Б	300	0,5	150	—	(17)	4	50 (150)	(⩾50)	(0,3)	10	1	6	—	—	—	2
КТ343В	300	0,5	150	—	(9)	4	50 (150)	(⩾30)	(0,3)	10	1	6	—	—	—	2
КТ349А	300	0,6	200	20	(15)	4	(40)	20—80	1	10	1	6	—	—	—	2
КТ349Б	300	0,6	200	20	(15)	4	(40)	40—160	1	10	1	6	—	—	—	2
КТ349В	300	0,6	200	20	(15)	4	(40)	120—300	1	10	1	6	—	—	—	2
КТ357А	300	0,7	100	6	6	3,5	40	20—100	(0,5)	(10)	5	7	—	—	—	4
КТ357Б	300	0,7	100	6	6	3,5	40	60—300	(0,5)	(10)	5	7	—	—	—	4
КТ357В	300	0,7	100	20	20	3,5	40	20—100	(0,5)	(10)	5	7	—	—	—	4
КТ357Г	300	0,7	100	20	20	3,5	40	60—300	(0,5)	(10)	5	7	—	—	—	4
Кремниевые *n-p-n*																
КТ358А	80	0,7	100 (200)	15	(15)	4	30 (60)	10—100	5,5	20	10	5	—	—	—	4
КТ358Б	120	0,7	100 (200)	30	(30)	4	30 (60)	25—100	5,5	20	10	5	—	—	—	4
КТ358В	120	0,7	100 (200)	15	(15)	4	30 (60)	50—280	5,5	20	10	5	—	—	—	4
КТ340А	300	—	150	15	15	5	50	100—300	1	(10)	1	3,7	—	—	—	2
КТ340Б	300	—	150	20	20	5	50 (75)	⩾100	1	(10)	1	3,7	—	—	—	2
КТ340В	300	—	150	15	15	5	50 (200)	⩾35	2	(200)	1	3,7	—	—	—	2
КТ340Д	300	—	150	15	15	5	50	⩾40	1	(10)	1	3,7	—	—	—	2
КТ342А	250	0,5	250	—	30	—	50 (300)	100—250	(5)	1	0,05	8	—	—	—	2
КТ342Б	300	0,5	250	—	25	—	50 (300)	200—500	(5)	1	0,05	8	—	—	—	2
КТ342В	300	0,5	250	—	10	—	50 (300)	400—1000	(5)	1	0,05	8	—	—	—	2
КТ342Г	250	0,5	250	—	60	—	50 (300)	50—125	(5)	1	0,05	8	—	—	—	2
КТ373А	250	0,61	150	30	(30)	5	50 (200)	100—250	(5)	1	0,05	8	—	—	—	4
КТ373Б	300	0,61	150	25	(25)	5	50 (200)	200—600	(5)	1	0,05	8	—	—	—	4
КТ373В	300	0,61	150	10	(10)	5	50 (200)	500—1000	(5)	1	0,05	8	—	—	—	4
КТ373Г	250	0,61	150	60	(60)	5	50 (200)	50—125	(5)	1	0,05	8	—	—	—	4

Примечание. У транзистора КТ373 на выводах на расстоянии 0,5 мм от корпуса имеются утолщения.

(Окончание следует)

Их нравы

Паутина электронного шпионажа

...Первые лучи зари еще только позолотили шпиль костела, когда герр Ротзингер вышел из своего особняка. Директор швейцарской компании «Экспорт-импорт» любил утренний моцион. Отпустив машину, он неспеша направился по сонным улочкам Берна. У здания складского помещения компании он увидел черный мерседес. Внимание директора привлек необычно высоко приподнятый прутик антенны. Сквозь толстые стекла было видно, как водитель шевелил губами, хотя в кабине больше никого не было. Ба, да это Ганс Штрекер — младший администратор отдела.

— Доброе утро, Ганс,— Ротзингер коснулся дверцы.— Как музыка?..

К его удивлению, Штрекер, вздрогнув всем телом, резко включил скорость. Мерседес рванул с места и в мгновение скрылся за поворотом.

Заподозрив неладное, директор поспешил к воротам склада. Они были отперты. Изумлению директора не было предела — на полу, очевидно оставленный второпях, стоял тщательно упакованный ящик с надписью «Secret militaire». Внутри него находились чертежи, планы и схемы французского военного самолета с грифом «совершенно секретно».

Швейцарская контрразведка арестовала Штрекера. Его показания привели в дом Альфреда Фрауэнкнехта — начальника отдела реактивных двигателей крупнейшей авиастроительной фирмы «Шульцер», производящей по французской лицензии двигатели для сверхзвуковых истребителей типа «Мираж». Фрауэнкнехт уже несколько лет работал на израильскую разведку. Из тридцати ящиков с секретными чертежами французского боевого самолета «Мираж-III» он успел похитить двадцать. Секретную техническую документацию Фрауэнкнехт прятал на складах, чтобы затем переправлять своим новым хозяевам. Штрекер же, имея связи в таможенной охране, транспортировал ящики за границу. По сведениям иностранной печати, его шпионская деятельность дала возможность Израилю наладить производство самолетов типа «Мираж» и значительно сократить срок их доводки.

«Кончились времена Мата Хари и «Цицеронов», пошли на свалку Джеймсы Бонды, агенты «ОСС-117» и прочие рыцари плаща и кинжа-

Джеймс Бонд в отставке ● Хобби инженера Фрауэнкнехта ● У самолета — промышленные шпионы ● В телефоне завелся «жучок» ● Когда заговорила пуля ● С электронной отмычкой ● Радиопередатчик в... зубной пломбе ● «Термиты экономики» за работой

ла,— живописно пишет журнал «Пуркуа па?» — Сегодня наступило царство разведчиков-интеллектуалов, охотников за идеями и техническими секретами. Ведь в наши дни производственные мощности, деятельность лабораторий, вовремя зафиксированная с помощью электронных устройств, пара фраз видного специалиста порой гораздо важнее для определения политической и экономической силы государства, чем все оружие, хранящееся в арсеналах»...

В наше время бурной научно-технической революции и создания сверхминиатюрных радиоэлектронных устройств возможности промышленного шпионажа необычайно расширились. По свидетельству зарубежной печати, всего 30 секунд требуется теперь для того, чтобы заменить мембрану телефона специальным электронным устройством, дающим возможность подслушивать не только разговор по телефону, но и беседу, которая происходит в помещении, где находится этот «усовершенствованный» телефонный аппарат. «Никто не знает точно,— пишет журнал «Таймс»,— сколько частных телефонов снабжено электронными «жучками», вставленными туда «монтерами» — переодетыми сотрудниками конкурирующей фирмы.

Известно, что микрофон, вставленный в вишенку или маслину, может быть спрятан в бокале с коктейлем, который держат в руке ваш собеседник. Микрофон может быть вмонтирован и в запонку, и в часы, в зажигалку, в авторучку, в серьги и броши. Обнаруживали микрофон с микропередатчиком даже в... запломбированных зубах.

«Если у вас есть хорошие знакомства,— доверительно сообщается в зарубежном рекламном проспекте,— вы можете достать микропередатчик величиной с таблетку аспирина и похожий на нее, как могут быть похожи две таблетки, либо, что более солидно, вы можете купить для вашей жертвы металлический классификатор со спрятанными в нем телевизионными камерами, которые передадут вам изображения самых секретных документов».

«Молчите, остерегайтесь! И стены имеют уши!» — нынче такая формулировка по-видимому безнадежно устарела. Сейчас имеют «уши» не только стены, но и окна, даже зашторенные. Изучая свойства стекла, одна зарубежная фирма сконструировала «лазерное ухо». Его радиоэлектронная начинка позволяет обнаруживать на расстоянии в несколько сотен метров вибрацию оконного стекла и подслушивать таким образом разговоры, даже если комната оборудована звукопоглощающими материалами и из нее удалены все электрические и электронные приборы. Принцип работы «лазерного уха» довольно прост. Комнату можно рассматривать как мембранную коробку с гибкой стеклянной стенкой. От разговора акустическое давление в «коробке» все время меняется и стенка-окно в такт прогибается. Этот прогиб ничтожно мал: ведь счет идет буквально на микроны. Но его-то и позволяет уловить лазерный луч, обладающий сверхузкой «игольчатой» направленностью. Отразившись от стекла, он начинает мелко дрожать и записывающий прибор вычерчивает на ленте «барограмму», в точности соответствующую артикуляции беседующих.

Охотник за секретами может поступить и иначе. С помощью специальной винтовки с глушителем и оптическим прицелом он стреляет в оконный переплет. Пуля завязает в древесине и почти не видна снаружи, тем более обитателям комнаты. Пуля не простая — внутри нее находится остронаправленный высокочувствительный микрофон и миниатюрный радиопередатчик.

В американской печати проскользнуло сообщение о том, что в городе Абердине (штат Мэриленд) одна из научно-исследовательских лабораторий закончила работу над аппаратом, «позволяющим видеть сквозь стены». В основу нового прибора положено радарное устройство «ППС-14», которое применялось Пентагоном для поиска партизан в труднодоступных джунглях Вьетнама.

В этой связи несколько запоздалыми и наивными выглядят усилия одной из французских автомобильных фирм. Опасаясь визита охотников за чужими секретами, она скупила и разрушила все окрестные хибарки, из которых можно было бы наблюдать в бинокль или подзорную трубу за тем, что творилось на столах и чертежных досках у проектировщиков. Учитывалась и возможность подсматривания из кабины «ненароком» пролетающего спортивного самолета. Фирма обзавелась весьма дорогостоящим устройством, которое моментально опускало непроницаемый занавес над оконными проемами конструкторского бюро, как только доносился шум вертолета, или, точнее, как только «гроздь» поразному ориентированных чувствительных микрофонов улавливала этот шум.

Современная экономическая жизнь, обработка «Монбланов информации» невозможна без применения быстродействующих электронных вычислительных машин. Естественно, в блоках ЭВМ «оседают» (правда, в закодированной форме) сведения, крайне интересующие смежные конкурирующие фирмы.

Американская полиция арестовала в Сан-Франциско 29-летнего эксперта по счетно-решающим устройствам Уорда за систематическую кражу информации из блока долговременной памяти ЭВМ одной фирмы в Окленде. Заказчики этой фирмы могли за плату получать информацию от ЭВМ по секретному телефонному номеру. Уорд раскрыл этот номер и, пользуясь печатающей приставкой к своему телефону, успел получить информацию, оцениваемую в десятки тысяч долларов. Вор попался, когда машина сигнализировала, что ею неправильно пользуются.

Так электронное устройство само превращается в сейф, который зачастую невозможно «отомкнуть» без электронной же «отмычки». Поэтому-то агенты промышленного шпионажа стараются также украсть или скопировать программы компьютеров, работающих по заказам разных компаний. Такая программа представляет обычно итог многомесячного труда научного персонала какого-либо предприятия. Похищенная перфокарта или магнитная лента может содержать обильную информацию для специалистов и легко поддается расшифровке. Как явствует из сообщений английской «Санди таймс», благодаря украденной информации можно воспроизвести не только то, что записано в памяти ЭВМ, но также схемы и методы весьма сложных экономических анализов — прогнозов, позволяющих использовать эту информацию. Стоимость подобной «неосязаемой» информации соответствует стоимости труда высококвалифицированного инженера в течение 300 лет непрерывной работы.

Промышленный шпионаж и приносимый им ущерб стали серьезной проблемой в странах капитала. Недаром такая могущественная компания, как «Дженерал моторс» тратит на охрану своих секретов (и уж, наверное, и на то, чтобы самой шпионить за конкурентами!) огромные суммы. По свидетельству прессы, ее затраты на это «равны бюджету всех французских разведслужб вместе взятых».

В последнее время принимаются энергичные меры борьбы с «термитами экономики» — так называют за рубежом промышленных шпионов. Создано несколько государственных и частных агентств по безопасности и промышленной контрразведке. Одно из них — агентство «Уэкенхат» зарабатывает 20 миллионов долларов в год. Оно имеет 22 отделения в США и 12 в Латинской Америке. 3500 детективов, многие из которых являются высококвалифицированными инженерами, работают в этом агентстве. 3000 крупных американских фирм являются его постоянными клиентами.

Сейчас на международном рынке большим спросом пользуется товар фирм, поставляющих аппараты, которые защищали бы от электронного шпионажа. Отбоя нет от покупателей аппаратов, создающих переменные магнитные поля, возникающие в кабинете, и автоматически стирающие записи на ленте магнитофона, который может оказаться спрятанным в папке посетителя. Изобретены всякого рода устройства, защищающие телефоны или позволяющие заглушать разговоры в исходной или конечной точке приема и передачи. С помощью специальных устройств в одной крупной автомобильной компании Дейтройта обнаружили девять миниатюрных телевизионных камер, пристроенных за вентиляционными решетками в здании Главного конструктора. Все чертежи новых моделей немедленно передавались таким образом конкуренту.

Однако масса других случаев промышленного шпионажа остается нераскрытой.

«Предприниматели начинают вести себя как воюющие нации,— вынужден признать журнал «Ньюсуик».— Промышленный шпионаж становится с каждым днем все более интенсивным, а его методы — все более крутыми».

В. ФРОЛОВ



Передатчик в одном кристалле

Американская фирма «Magnavox» приступила к выпуску ультразвуковых передатчиков для дистанционного управления телевизорами. Вся электронная часть передатчика собрана на одном кристалле полупроводника. Его размер — 5×5 мм.

С помощью кнопок управления можно выбирать нужный канал с одновременной индикацией на экране в течение 3 с цифр высотой 15 см, показывающих номер включенного канала, выключать телевизор, отключать звуковое сопровождение, регулировать громкость и повторно воспроизводить номер канала. Такая электронная система управления увеличивает стоимость телевизора всего на 6—10%.

Проигрыватель с кварцевой стабилизацией равномерности вращения диска

Японская фирма «Sony» выпустила проигрыватель высшего класса RS8750, имеющий систему кварцевой стабилизации равномерности вращения диска. Она не только стабилизирует число оборотов диска с точностью 0,003%, но и обеспечивает за счет жесткой фазовой синхронизации двигателя стабильность угловой скорости диска в течение одного оборота вала. Детонация проигрывателя не превышает 0,025%, шумы механической части составляют —70 дБ.

В состав системы входят кварцевый генератор, синхродатчик с магнитной головкой, устройство сравнения импульсов по частоте и фазе и управляющий усилитель. Импульсы, получаемые от синхродатчика, связанного с валом электродвигателя, сравниваются по частоте и фазе с импульсами, поступающими от кварцевого генератора. Выработанное устройством сравнения управляющее напряжение после усиления подается на ведущий электродвигатель. Напряжение с кварцевого генератора подается также на стробоскопический индикатор, выполненный на неоновой лампе, позволяющий производить оптический контроль за работой системы.

В этой модели для перемещения тонарма применен специальный серводвигатель. Процессы перемещения тонарма в обеих плоскостях контролируются оптоэлектронными устройствами.

Проекционный телеэкран

Японская фирма «Sony» создала телевизионный проектор, с помощью которого можно получить цветное изображение в два раза ярче, чем на обычном киноэкране. В проекторе используются три цветных кинескопа размером 33 см по диагонали, причем у каждого весь экран покрыт люминофором одного свечения: красного, синего или зеленого, а обычная теневая маска отсутствует. Проектор устанавливается примерно на расстоянии 3,5 м от экрана, размеры которого 2,4×1,8 м.

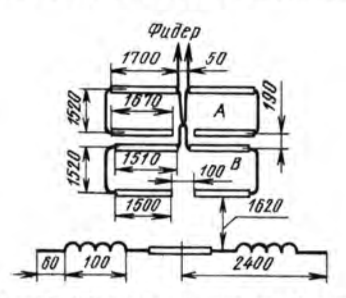


ТРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ «ZYGI- BEAM»

Радиолюбитель G3PTN разработал конструкцию двухэлементной антенны, названной им «Zygi-beam». Она представляет собой антенну с активным питанием. Оба элемента выполнены в виде разомкнутых прямоугольников, расположенных в одной плоскости.

В результате экспериментов по увеличению эффективности антенны автор разработал ее трехэлементный вариант, схема которого (для диапазона 14 МГц) показана на рисунке. Трехэлементный «Zygi-beam», по утверждению автора, имеет большее отношение излучений вперед-назад (до 20 дБ) и более высокий коэффициент усиления (до 6 дБ). Входное сопротивление активного вибратора при этом составляет 65 Ом.

В качестве третьего элемента применен пассивный рефлектор, укороченный с помощью двух катушек индуктивности (для диапазона 14 МГц резонансная частота рефлектора — 13,6 МГц). Каждая катушка намотана на каркасе диаметром 19



и длиной 100 мм и состоит из 56 витков провода диаметром 1,2 мм, намотка — виток к витку.

В качестве фидера антенны применен 75-омный коаксиальный кабель с симметрирующим трансформатором.

Настраивать антенну автор рекомендует в два этапа. Вначале настраивают активные элементы, затем добавляют рефлектор. Используя какой-либо сигнал с горизонтальной поляризацией (например, сигнал местной любительской радиостанции), добиваются наилучшего отношения излучений вперед-назад, регулируя длину рефлектора. Настроив рефлектор, перестраивают элемент *B* на частоту, равную примерно 15,35 МГц. При этом отношение излучений вперед-назад должно возрасти. В заключение проверяют правильность настройки элемента *A*, снимая зависимость КСВ от частоты в пределах диапазона.

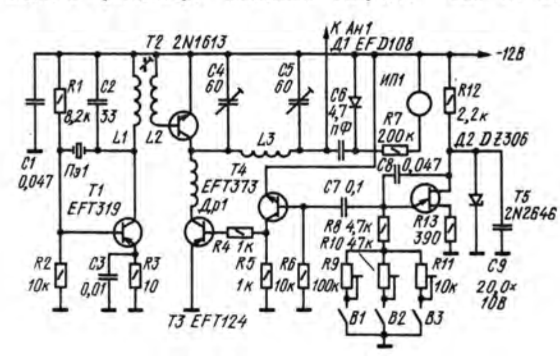
«Radio Communication» (Англия), 1975, № 10

Примечание редакции. Настройку активных элементов антенны следует проводить по методике, о которой рассказано в «Радио», 1975, № 8, с. 60.

ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

На рисунке приведена принципиальная схема передатчика для телеуправления моделями. Одновременное использование как транзисторов структуры *n-p-n*, так и структуры *p-n-p*, а также однопереходного транзистора позволило получить достаточно простое устройство с хорошими эксплуатационными характеристиками.

Радиочастотный тракт передатчика выполнен на транзисторах *T1* и *T2*. Частота задающего генератора на транзисторе *T1* стабилизирована кварцевым резонатором *Пэ1* (27,12 МГц). Связь с оконечным каскадом индуктивная. Транзистор *T2* оконечного каскада работает в классе *C* (без предварительного смещения на базе). Нагрузка оконечного каскада — π-контур, позволяющий легко подобрать оптимальные режимы работы каскада и связь с антенной.



На однопереходном транзисторе *T5* выполнен низкочастотный генератор. Необходимую частоту генерации устанавливают подстроечными резисторами *R9—R11*. Выбор частоты осуществляется переключателями *B1—B3*. Напряжение питания однопереходного транзистора стабилизировано.

Через буферный каскад на транзисторе *T4* низкочастотный сигнал подается на модулятор. Транзистор *T3* модулятора включен последовательно по постоянному току с транзистором выходного каскада и позволяет осуществить практически стопроцентную модуляцию.

Катушка *L1* намотана проводом диаметром 0,4 мм на полистироловом каркасе диаметром 6 мм. Сердечник выполнен из карбонильного железа. Катушка связи *L2* имеет 2,5 витка. Катушка *L3* содержит 12 витков провода диаметром 1 мм. Намотка бескаркасная, диаметр 12 мм. Дроссель *Др1* намотан на полистироловом каркасе диаметром 4 мм и имеет 60 витков провода диаметром 0,12 мм.

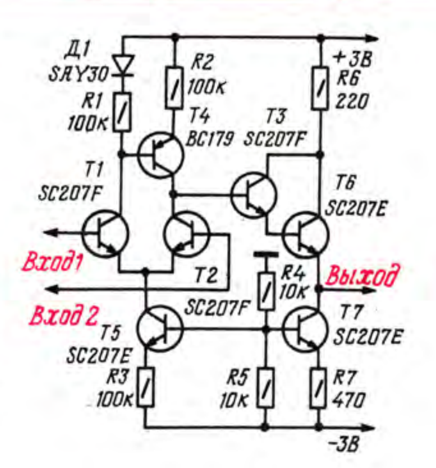
«Tehnium» (Румыния), 1976, № 2

Примечание редакции. В передатчике можно использовать транзисторы П403 (*T1*), КТ606 (*T2*), ГТ402, ГТ403 (*T3*), КТ315А (*T4*), КТ117 (*T5*), диоды серии Д9 (*Д1*) и стабилитрон Д809 (*Д2*).

ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С НИЗКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ

В портативных измерительных приборах может найти применение операционный усилитель, схема которого приведена на рисунке. Он питается от источников напряжением ±3 В. При сопротивлении нагрузки 10 кОм и разомкнутой петле обратной связи коэффициент усиления равен 5000, входной ток покоя — 25 нА, максимальный уровень выходного сигнала ±1,25 В, максимальные синфазные напряжения на входе — +0,5 В и —1,5 В.

Входной каскад представляет собой



дифференциальный усилитель. Нагрузкой транзистора *T2* является управляемый источник тока на транзисторе *T4*. Начальный ток транзисторов *T1*, *T2* составляет около 5 мкА.

Выходной каскад операционного усилителя собран по схеме эмиттерного повторителя на транзисторах *T3*, *T6* с источником тока в цепи нагрузки (транзистор *T7*).

Быстродействие данного операционного усилителя невелико. Полоса пропускания усилителя с разомкнутой петлей обратной связи на уровне 0,7 равна 140 Гц.

«Radio fernsehen elektronik» (ГДР), 1975, № 20

Примечание редакции. В операционном усилителе можно использовать, например, транзисторы КТ342Г (*T1—T3*, *T5—T7*), КТ352 (*T4*), диод КД503А (*Д1*).





Можно ли применить магнитные головки от стереофонического магнитофона «Яуза-10» в «Ноте-303» при переводе ее на четырехдорожечную запись («Радио», 1975, № 12, с. 35)?

Применение магнитных головок от «Яузы-10» возможно, так как электрические параметры головок обоих типов близки (индуктивность, ширина рабочего зазора, токи записи, подмагничивания и стирания). Однако при такой замене следует несколько увеличить сопротивление резистора *R13* и уменьшить емкость конденсатора *C12* по сравнению с указанными в инструкции к «Ноте-303». При монтаже следует особое внимание обратить на тщательность экранирования цепей. Поскольку экранирование каждой жилы, идущей к переключателю дорожек, в отдельности конструктивно затруднено, можно рекомендовать групповое экранирование. При этом получаются четыре группы экранированных жил, подходящих к переключателю дорожек. Все экраны соединяются с шасси в одной точке (через лепесток около стирающей головки).

Если в процессе налаживания дополнительного каскада усиления будут прослушиваться сигналы комбинационных частот, следует анод усилительной лампы *Л3* соединить с шасси через конденсатор емкостью 240 пФ.

Чем можно заменить сдвоенные переменные резисторы, используемые в стереофоническом усилителе («Радио», 1974, № 6, с. 26—29) для регулировки громкости и тембра?

В стереофоническом усилителе для регулировки громкости и тембра можно использовать любые сдвоенные переменные резисторы типа В. Для регулировки тембра необходимы резисторы сопротивлением 47 кОм, а для регулировки громкости — от 10 до 100 кОм.

Регулятор громкости можно выполнить и на переменном резисторе без отводов (без тонкомпенсации). В крайнем случае допустимо также использование одиночных переменных резисторов, т. е. переход на раздельную регулировку тембра и громкости для каждого канала. Такой тип регулировки встречается и в серийно выпускаемой аппаратуре, например в стереоусилителе «Одиссей».

Какие конденсаторы применены в усилителе магнитофона «Весна-306» («Радио», 1975, № 8, с. 42—43) и можно ли использовать другие динамические головки, кроме 1ГД-40Р?

В усилителе магнитофона «Весна-306» в качестве *C7, C16, C30, C36, C38* использованы конденсаторы КЛС—1А; в качестве *C4, C15, C18, C39* — К10-7В; *C3, C21* — БМ-2; *C10, C22* — МБМ. Все электролитические конденсаторы типа К50-6.

Вместо 1ГД-40Р можно применить любые динамические головки, имеющие электрическое сопротивление 8 Ом (например, 1ГД-4А, 1ГД-36, 1ГД-37).

Можно ли в генераторе для питания электродвигателя («Радио», 1975, № 2, с. 37—38) выполнить трансформатор питания и выходной автотрансформатор на магнитопроводе из Ш-образных пластин и чем можно заменить лампы накаливания НСМ-9-60?

Трансформатор питания и выходной автотрансформатор можно выполнить на магнитопроводах Ш24×20 и Ш19×32 соответственно. Намоточные данные можно оставить в этом случае без изменения.

В качестве *Л1* надо использовать лампу с возможно меньшим током накала (не более 90 мА), например коммутаторные лампы КМ6-60 или КМ12-90. Лампы *Л2* и *Л3* можно брать с током накала не более 0,5 А. Необходимый ток накала можно подобрать с помощью резистора *R19*.

По каким данным можно изготовить магнитную антенну, трансформаторы Тр1 — Тр3 и дроссель Др1 радиоприемника «Мальчиш» («Радио», 1976, № 1, с. 50—51)?

Трансформаторы *Тр2* и *Тр3* можно выполнить на магнитопроводах Ш4×6, причем для *Тр2* подойдут также Ш3×6 или Ш5×6. Первичная обмотка *Тр2* в этом случае содержит 1200 витков провода ПЭВ-1 0,06, а вторичная — 400×2 витков того же провода. Первичная обмотка трансформатора *Тр3* будет насчитывать 400×2 витков провода ПЭВ-1 0,1, а вторичная — 100 витков провода ПЭВ-1 0,25. Для изготовления трансформатора *Тр1* и дросселя *Др1* можно использовать кольцевой магнитопровод из феррита с магнитной проницаемостью 1000—2000. Внешний диаметр сердечника может быть от 6 до 10 мм.

Магнитную антенну можно выполнить на ферритовом стержне круглого или прямоугольного сечения (600НН) длиной 80—100 мм.

Каковы намоточные данные дросселей Др1, Др2 блока формирователя цветовых сигналов («Радио», 1975, № 2, с. 17—18) и можно ли заменить транзистор КТ604 другим?

В качестве *Др1* и *Др2* лучше всего применить нормализованные малогабаритные высокочастотные дроссели Д-0,1, ДМ-01, Д-0,2 и др. При самостоятельном изготовлении их можно выполнить на тороидальных магнитопроводах внешним диаметром 6—10 мм из феррита с магнитной проницаемостью 1000—2000. Дроссель *Др1* (125 мкГ) может иметь 25 витков провода ПЭЛ 0,2, а *Др2* (250 мкГ) — 40 витков того же провода. Более точно (с учетом параметров примененного магнитопровода) число витков можно рассчитать по формуле: $W = 280\sqrt{\frac{Ll_{cp}}{\mu S}}$, где W — число витков, L — индуктивность в мГ, l_{cp} — средняя длина магнитного пути в см, μ — магнитная проницаемость феррита, S — площадь сечения магнитопровода в см².

Выбор транзистора КТ604 для выходного каскада формирователя обусловлен тем, что в момент, когда транзистор закрывается, между коллектором и эмиттером создается напряжение, близкое по величине к напряжению источника питания (150 В). Такое напряжение могут выдержать два типа транзисторов КТ604 и КТ605.

Можно ли в магнитофоне начинающего («Радио», 1974 № 1, с. 49—50) применить головки от «Яузы-5»?

В принципе это возможно. При использовании стирающей головки от «Яузы-5» достаточно только увеличить число витков вторичной обмотки трансформатора высокочастотного генератора до 140. Применение универсальных головок от того же магнитофона потребует более чем вдвое уменьшить ток записи подбором емкости конденсатора *C11* и сопротивления резистора *R19*. Кроме того, придется уменьшить до 1 мА ток подмагничивания (с помощью резистора *R31*). Уменьшение тока записи универсальной головки приведет к тому, что магнитный поток также уменьшится, что, в конечном счете, скажется на уровне громкости. Чтобы обеспечить приемле-

мый уровень громкости, необходимо повысить коэффициент усиления входного каскада магнитофона. Этого можно добиться, уменьшая сопротивление резистора *R11* и увеличивая сопротивление резистора *R7*.

Можно ли применить универсальную кадровую развертку («Радио», 1975, № 4, с. 36—37) в телевизорах УНТ 47/59?

Да, можно. Никаких переделок схемы не потребуется. Необходим только стабилизированный источник питания с напряжениями 30 и 6 В.

Можно ли в испытателе полупроводниковых приборов («Радио», 1975, № 6, с. 43—45) применить стрелочный индикатор с током полного отклонения 100 мкА?

Такая замена возможна, если сопротивление резистора *R3* сделать равным 230 Ом и в соответствии с параметрами нового индикатора (I_0=100 мкА) рассчитать сопротивления шунтов *R6—R14* по формуле

$$R_{ш} = \frac{0,1\,(B)}{I_{пр} - I_0\,(A)},$$ где

$R_ш$ — сопротивления резисторов *R6—R14*, $I_{пр}$ — величины токов, соответствующие определенным положениям переключателя *B11* (пределам измерения).

Можно ли по условному обозначению типа радиочастотного кабеля определить его волновое сопротивление и конструктивные размеры?

Марка радиочастотного кабеля содержит буквы *РК* (радиочастотный коаксиальный). Число, следующее за этими буквами, указывает номинальное волновое сопротивление в омах, затем идет число, обозначающее диаметр изоляции внутренней жилы кабеля в миллиметрах, округленный до ближайшего целого числа. Далее идет второе число, первая цифра которого является шифром материала изоляции внутренней жилы (1 — полиэтилен, 2 — фторопласт или его сополимеры, 3 — полистирол, 4 — полипропилен или его смеси, 5 — резина, 6 — неорганическая изоляция), а вторая цифра является порядковым номером разработки кабеля с данным волновым сопротивлением.

Например, коаксиальный кабель марки РК-75-4-15 имеет номинальное волновое сопротивление 75 Ом, диаметр изоляции его внутренней жилы 4,6±0,2 мм, материал изоляции — полиэтилен.

В каких пределах изменения входного напряжения коэффициент стабилизации стабилизатора на транзисторах сохраняется равным 125 («Радио», 1975, № 2, с. 23)?

При использовании в стабилизаторе маломощного кремниевого стабилитрона Д814В или Д810 указанная в статье величина коэффициента стабилизации ($K_{ст}$=125) сохраняется при изменении входного напряжения от 14 до 19 В.

Можно ли заменить микросхемы SN7400N, SN7410N, SN7420N, SN7474N иностранного производства отечественными аналогами?

Микросхемы SN7400N, SN7410N, SN7420N, SN7474N являются транзисторно-транзисторными логическими элементами. Их можно заменить микросхемами, выпускаемыми нашей промышленностью. Так, вместо микросхемы SN7400N, представляющей собой четыре двухвходовых элемента «И-НЕ», можно использовать К1ЛБ553. Микросхему SN7420N (два четырехвходовых элемента «И-НЕ») можно заменить на К1ЛБ551, К1ЛБ556 или К1ЛБ5513. Аналогом микросхемы SN7410N (три трехвходовых элемента «И-НЕ) является микросхема К1ЛБ554. В состав микросхемы SN7474 входят два *D*-триггера. Ее можно заменить на К1ТК552 или К1ТК554.

Какие каркасы можно использовать для намотки катушек индуктивности КВ приемника, описанного в статье В. Полякова «Приемник коротковолновика-наблюдателя» («Радио», 1976, № 2, с. 49—52)?

В качестве каркасов для намотки катушек *L1—L6* входных и гетеродинных контуров автор использовал унифицированные трехсекционные каркасы из полистирола с подстроечными сердечниками из феррита 600НН диаметром 2,8 мм и длиной 12 мм. Обмотка каждой катушки равномерно размещена в трех секциях каркаса.

Однако для этой цели можно воспользоваться каркасами контурных катушек радиоприемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201», ВЭФ-202». Эти каркасы диаметром 5 мм имеют подстроечные ферритовые сердечники. В этом случае все катушки наматывают рядовой намоткой.

Каркасы катушек *L7—L9* помещены в ферритовые броневые сердечники внешним диаметром 8,6 мм с подстроечными сердечниками из феррита 600НН диаметром 2,8 мм и длиной 12 мм. Такие сердечники применялись в большинстве транзисторных радиоприемников старых выпусков («Алмаз», «Сокол», «Вега», «Гиала», «Селга» и др.).

В качестве контура *L7C8L8* можно применить фильтр ФПЧ-2 от радиоприемника «Сокол-4». Тот же фильтр ФПЧ-2 можно использовать и в качестве катушки *L9*, исключив конденсатор *C32* (И. Ф. Белов, Е. В. Дрызго. Справочник по транзисторным радиоприемникам. М.,«Советское радио», 1973, с. 267).

Из зала суда

Расплата за радиохулиганство

Еще встречаются кое-где люди, которые умышленно путают понятия «радиолюбительство» и «радиохулиганство», без должного оформления выходят в эфир и нередко создают помехи служебной связи, радиовещанию, телевидению. Именно на такой преступный путь и встал токарь машиностроительного завода в г. Вичуга Александр Куканов. В свои восемнадцать лет он уже дважды судился за хулиганство. Куканов неоднократно предупреждался органами милиции об ответственности за незаконное изготовление передатчика и самовольный выход в эфир. Каждый раз он клятвенно заверял, что прекратит незаконные занятия, но тут же «забывал» о своем обещании.

6 сентября 1975 года Куканов вновь вышел в эфир под кличкой «зона». Закоренелый радиохулиган, будучи в нетрезвом состоянии, распевал по радио непристойные песни, изощрялся в нецензурщине. Местонахождение «зоны» было запеленговано, и к печально знакомому дому вызвали работников милиции. На их требование открыть квартиру Куканов ответил грубым отказом, угрозами и площадной бранью. Все это, однако, не спасло радиохулигана. Он оказался на скамье подсудимых.

Вичугский городской народный суд, признав А. Куканова виновным по статье 206 часть 2 Уголовного Кодекса РСФСР, приговорил его к трем годам лишения свободы с отбыванием наказания в исправительно-трудовой колонии строгого режима. Такая же участь ждет всех «ангелов», «шабашей», «королей» и прочих особ, не желающих считаться с законами государства.

О. ТАГУНОВ

Ивановская обл.

СОДЕРЖАНИЕ

Адрес редакции:

103501, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны:

отдел пропаганды, науки и радиоспорта 294-91-22,
отдел радиоэлектроники 221-10-92,
отдел оформления 228-33-62,
отдел писем 221-01-39

Рукописи не возвращаются

Издательство ДОСААФ

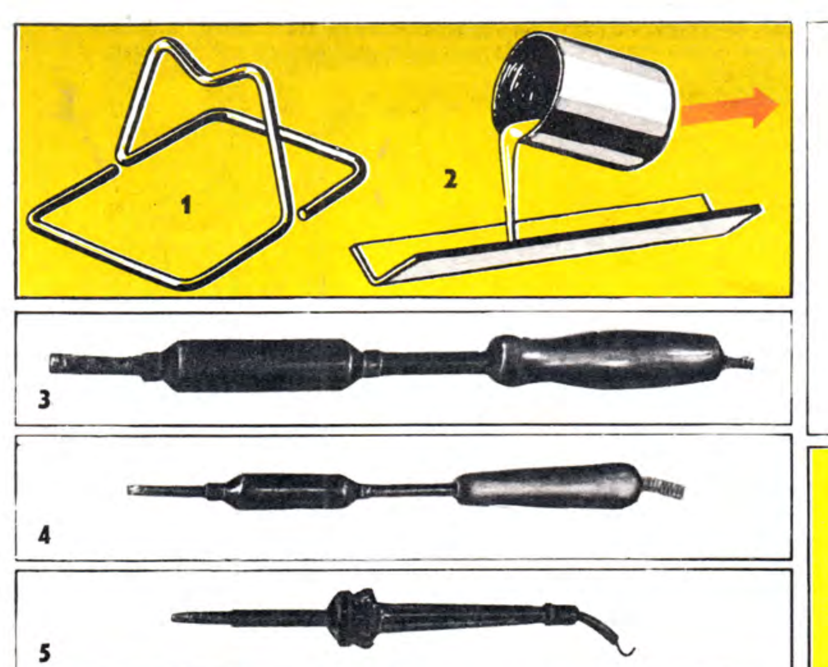
На первой странице обложки. Активно работают на коротких и ультракоротких волнах операторы коллективной радиостанции Московского энергетического института UK3AAC (ex-UA3KBA). Особенно больших успехов добились студенты МЭИ на УКВ. Связь через «аврору», тропосферная и метеорная связи — всем этим в совершенстве владеют операторы UK3AAC.

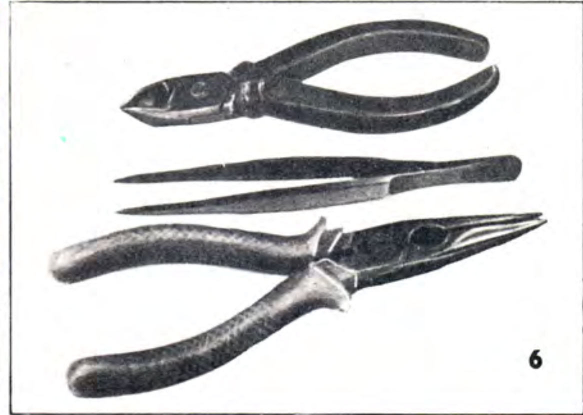
На снимке: кандидат в мастера спорта А. Дубинский (на первом плане), мастер спорта В. Прокофьев (справа) и кандидат в мастера спорта С. Бубенников устанавливают очередную связь на УКВ.

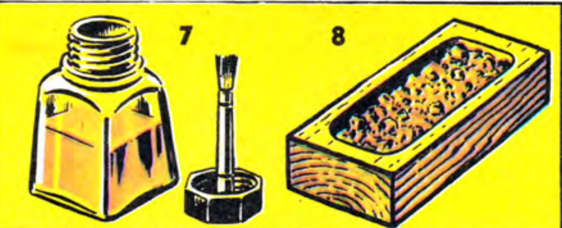
Фото М. Анучина

Г—80705 Сдано в набор 5/V-76 г. Подписано к печати 21/VI-76 г. Формат 84×108¹/₁₆. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л.+вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 1076. Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

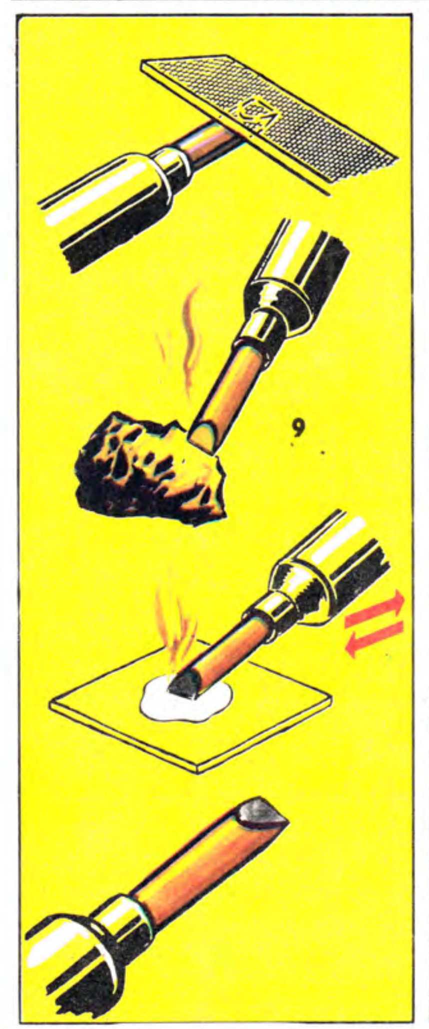


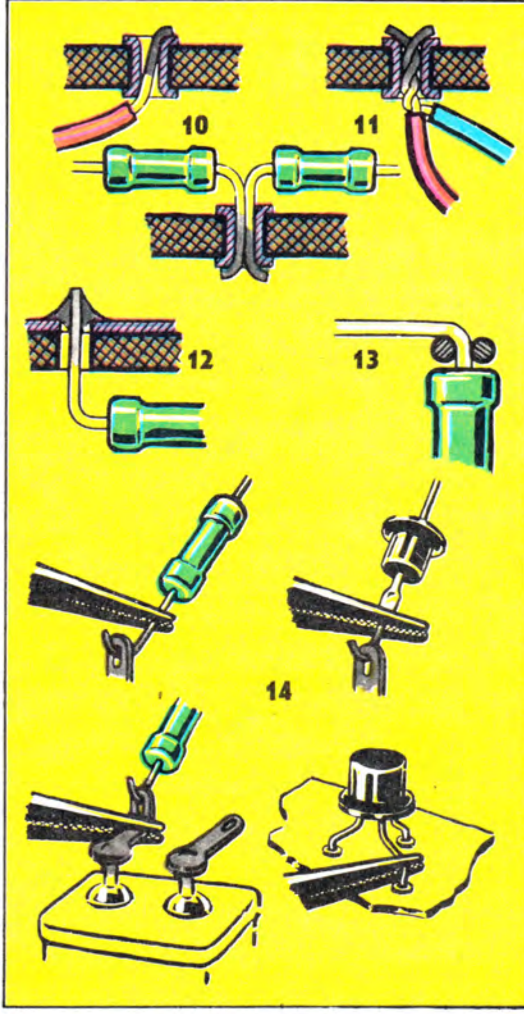


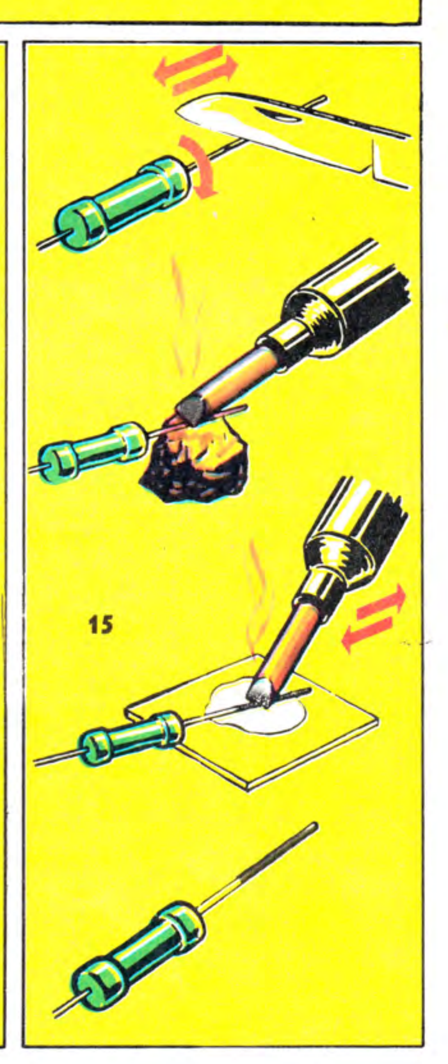


УЧИСЬ ПАЯТЬ

(см. статью на с. 51—52)







5-69

Индекс 70772
Цена номера 40 коп.

„РЕКОРД 336"



Четкое, контрастное изображение, высокая надежность, красивый внешний вид — вот что отличает телевизионные приемники «Рекорд».

Всеми этими достоинствами обладает и новая модель этой марки «Рекорд-336». В отличие от ранее выпускаемых ламповых моделей усилитель ПЧ и первый каскад усилителя НЧ канала звукового сопровождения «Рекорда-336» выполнены на транзисторах.

Размер экрана по диагонали — 50 см. Чувствительность — не хуже 150 мкВ. Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения 1 Вт. Полоса рабочих частот — 125—7100 Гц. Потребляемая мощность — не более 160 Вт. Размеры 600×450×370 мм, масса — 28 кг. Цена — 230 руб.

Центральная коммерческо-рекламная организация «Орбита»